<36606946260016

<36606946260016

Bayer. Staatsbibliothek

Med. 1034a.
Chem. 31-4

Chem 31 – 4

Chemia gen.

R

Black.

D. Josef Black's

Professors der Chemie auf der Universität zu Edinburg, Königl. Leibarztes in Schottland, Mitglieds der Königl. Gesellschaft zu Edinburg, der Akademie der Wissenschaften zu Paris, und der Kayserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Vorlesungen

über die

Grundlehren der Chemie

aus

seiner Handschrift

herausgegeben

von

D. Johann Robison,

Professor der Naturkunde in Edinburg.

Aus

dem Englischen übersetzt

und

mit Anmerkungen versehen

von

D. Lorenz von Crell,

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzneygelahrtheit und Weltweisheit D. D. Lehrer, der Röm. Kayserl. Akad. d. Naturforscher Adjunct. rc. rc.

Vierter Band.

Mit Kupfern und dem Bildnisse des Verfassers.

Hamburg, 1804

bei B. G. Hoffmann.

Bayerische Staatsbibliothek München

BAYERISCHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MUENCHEN

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Inhaltsanzeige

des

Vierten Bandes.

Metalle. Fünftes Geschlecht: Spiesglanz Seite 3
Silberfarbene Blumen 4
Spiesglanz mit Säuren 5. 29
mit Salzsäure 8. 30
Spiesglanzbutter: Algarotti's Pulver 9. 31
Verschiedene Verwandtschaften des Spiesglanzes 10
Spiesglanz mit Schwefel 11
Roher Spiesglanz: -König 12
Medicinische Zubereitungen 14
Wirkung der Wärme und Luft auf ihn 16
Spiesglanzblumen — verglaste Spiesglanze 17
Roher Spiesglanz mit Laugensalzen 18
Schwefelkali mit Spiesglanz 20
Mineralkermes 21
Spiesglanz mit Salpeter 25
James's Pulver 28
Mineralbezoar 32
Spiesglanz mit Pflanzensäuren 33

Brechweinstein: — tartarisirter Weinstein Seite 34
Spiesglanzkönig 38
Nutzen des Spiesglanzes 40
Sechstes Geschlecht: Zink 41
Zink ist sehr flüchtig und verkalkt 42
Wiederherstellung desselben 44
Verhältniß zu den Säuren 45
Zink mit Salpeter, Schwefel, Metallen 47
Zink mit Kupfer: Messing 49
Wie Zink aus den Erzen erhalten werde 50
Gallmey, Blende 51
Proceß zum Messing 53
Gebrauch des Zinks 54
Siebentes Geschlecht: Wismuth 55
Wismuth mit Säuren — Spanisch Weiß 56
Wismuth vermehrt die Schmelzbarkeit der Metalle 57
Sein Nutzen und seine Erze 58
Achtes Geschlecht: Kobalt 59
Zaffer 60
Hellot's sympathetische Dinte 62
Smalte 64
Neuntes Geschlecht: Nickel 65
Zehntes Geschlecht: Bley 68
Manufaktur von Hagel und Schrot 70
Verkalkung des Bley's 71
Glötte 72
Mennige 73
Herstellung des Bleykalks 74
Bley mit Säuren 75
Manufaktur des Bleyweißes 77
Bleyzucker 78
Wahlverwandtschaften des Bley's 79
Essigsaures Bley — Radicalessig 80
Verglasende Kräfte des Bley's 81
Flintglas: achromatische Telescope 82
Email und Glasur für Töpferwaare 84
Bley mit entzündlichen Substanzen 85

Wirkung des Lebergases auf Bley Seite 86
Verfälschung des Weins und des Cyders durch Bley 87
Bley mit andern Metallen 89
Bleyerze: Arzneybereitungen 90
Eilftes Geschlecht: Zinn 93
Seine große Schmelzbarkeit 94
Zinn mit Vitriolsäure 95
Salpetersäure 96
Salpeter- und Salzsäure 97
Zinnauflösung zu dem Scharlach 98
Oxygenirt-salzsaures Zinn 100
Libav's rauchende Flüssigkeit 101
Zinn mit Schwefel: Musivgold 102
Zinn mit Metallen 103
Emails: Zinnerze 104
Arzneyen aus Zinn 106
Zwölftes Geschlecht: Kupfer 107
Saugt viel Hitze unter dem Schmelzen ein 108
Kupfer mit Vitriolsäure 109
Sonderbare Eigenschaften des salpetersauren Kupfers 110
Kupfer in Salzsäure 112
Pflanzensäure 113
Grünspan, dessen Zersetzung 114
Höchstverstärkte Essigsäure 115
Kupfer und Laugensalze 116
Kupfer mit Ammoniak 118
Schwefel 120
Glühen des geschwefelten Kupfers im leeren Raume ꝛc. 121
Kupfer mit entzündlichen Körpern und Metallen 123
Verschiedene Zusammensetzungen: sonderbare Processe 124
Pinchbeck, Similor, Bronze 125
Kupfererze 127
Wie die Erze zu bearbeiten sind 129
Feinmachung und Rosenkupfer 132
Kupferarzneyen 133
Silber und Gold 133
Große Ausdehnbarkeit dieser Metalle 134

Dauerhaftigkeit derselben Seite 136
Verkalken weder durch Hitze, Salpeter, noch Bley 137
Reinigung derselben auf der Capelle 138
Silber und Gold überhaupt 140
Dreyzehntes Geschlecht: Silber 141
Erscheinungen bey seinem Gestehen 142
Silber in Vitriol- und Salpetersäure 143
Wirkung des Lichts auf salpetersaures Silber 144
Salzsaures Silber; verändert sich auch durchs Licht 146
Hornsilber 147
Silbervitriol wird durch Kupfer niedergeschlagen 149
Silber-Dianenbaum 151
Zersetzung der silberhaltigen Salze 152
Erklärung der Verplatzung des Silbers 154
Silber mit Erden und Schwefel 155
Silber mit Metallen; Scheidung 156
Scheidung vom Golde 157
Silbererze 158
Bearbeitung der Erze 161
Wie es aus dem Muttergesteine zu erhalten 162
Abtreiben 164
Vierzehntes Geschlecht: Gold 165
Durch Cementation gereinigt 166. 185
Mit Königswasser 167
Ueber die Auflösungsart des Goldes 168
Goldniederschläge — Knallgold 170
Erklärung des Knallgoldes 171
Aether und Goldauflösung 175
Goldniederschläge 177
Caßius Purpur 178
Gold mit brennbaren Substanzen 180
Gold mit andern Metallen 181
Vergoldung der Metalle 183
Goldproben 184
Abtreiben des Goldes — Goldscheidung 186
Andre Processe 187
Naturgeschichte des Goldes 188

Inhaltsanzeige.

Gold ist immer metallisch	Seite 189
Waschgold	191
Wie Goldstaub gebildet werde	193
Wie man Gold aus dem Muttergesteine erhalte	195
Funfzehntes Geschlecht: Platina	196
Ihre auszeichnende Eigenschaft	198
Sie gleicht dem Golde sehr	200
Unterscheidet sich durch Fällung vom Salmiak	201
Mehrere Auszeichnungen	202
Platina mit Metallen	203
Wie das Gold davon zu scheiden	204
Wie sie herzustellen und zu verarbeiten	205
Ihr Nutzen und schätzbare Eigenschaften	207
Wie sie zu schmieden	208
(Neuentdeckte Metalle.) Wolfram, Uran	210
Molybden, Titan, Tellur	211
Chromium, Columbium	212
Tantalum	213
Cerium	214
Das neue, der Platina beygesellte, Metall	215
Nickel, Palladium	217
Fünfte Classe: Von den Wassern	218
Ist Wasser in Erde zu verwandeln?	219
Neuentdeckte Natur des Wassers	220
Abänderung und Eintheilung der natürlichen Wasser	222
Quellwasser	223
Fluß- und Landseewasser	224
Meerwasser; seine Bestandtheile	225
Heilkräfte des Seewassers	227
Abänderungen und Arten des Quellwassers	228
Die darin vorgefundenen Theile	229
Verschiedene Benennungen der Mineralwasser	231
Wie diese Wasser im Allgemeinen zu untersuchen sind	233
Entdeckung der Kohlensäure	235
Entdeckung der Laugensalze	236
Entdeckung der Vitriolsäure	237
Entdeckung der Salzsäure	238

Entdeckung der Erden in den Wassern Seite 239
Entdeckung des Schwefels 241
Entdeckung des Erdharzes 244
Entdeckung der Metalle 245
Ergänzende Anmerkungen vom Hrn. Professor Robison, und dem Bergrath v. Crell 247
Register über die vier Bände 267

Metalle.

Fünftes Geschlecht.

Spiesglanz.

Vierter Band.

Fünftes Geschlecht.

Spiesglanz.

Nach dem Quecksilber werde ich zunächst die spröden und flüchtigen Metalle betrachten, die wegen der ihnen mangelnden Dehnbarkeit, unvollkommen, oder Halbmetalle genannt werden: und da Spiesglanz (Antimonium, Stibium) eines derselben ist; so wollen wir zuerst davon handeln. Es ist eines derjenigen, denen die Scheidekünstler und Naturkundiger die größte Aufmerksamkeit gewidmet haben; und sie marterten es in eine zahllose Abänderung von Gestalten.

Spiesglanz ist ein dunkles silberfarbigtes Metall, von der Eigenschwere von 6,7. Seine Oberfläche bildet Spiegelflächen, und eine sternförmige Gestalt. Diese Erscheinung hängt von einer Crystallisation ab, oder von einer besondern Zusammenordnung seiner Theile bey dem Abkühlen. Es läßt sich durchaus nicht hämmern, und kann leicht gepulvert werden. Es läßt sich leicht schmelzen und verflüchtigen. Seine Dämpfe verkalken sich zu einem weißen Rauche, und verdichten auf der Oberfläche von irgend einem kalten Körper, der ihnen ausgesetzt ist. Oder, wenn sie gesammelt, und in der Höhle eines Gefäßes, das sie aufzunehmen bestimmt ist, etwas eingeschlossen sind; so verdichten sie sich zu einer Materie, die aus kleinen spießigten Crystallen besteht, und dem Schnee- oder Benzoeblumen ähnlich

sind. Man nennt sie Spiesglanz-Schnee, oder nach einigen Chemisten, silberfarbene Blumen. Sie können alle diese Erscheinungen gewahr werden, wenn Sie ein kleines Stück Spiesglanz mit dem Löthrohr auf einer Holzkohle erhitzen. Es zeigt sich hier eine offenbare Entzündung. Der weiße Rauch besteht zum Theile aus einem Kalke, der durch die Wirkung der Luft gebildet ist, und er hängt sich an jeden kalten Körper in Gestalt eines weißen Pulvers an. Er ist sehr stark angesäuert: allein wenn die Hitze der Masse sich vermindert, und die Dämpfe langsamer in die Höhe steigen, und weniger verkalkt werden; so verdichtet sich ein Theil derselben auf der Oberfläche des Metalls selbst, und gleicht einer Schneedecke.

Wir können dies Metall auch bey einer gelindern Hitze verkalken; so daß es nicht in Dämpfe verkehrt wird. Man muß es pulvern, und es auf einem breiten und niedrigen Gefäße ausbreiten, und es einer langsam vermehrten Hitze aussetzen. Die Oberfläche des Metalls wird bald anlaufen, unscheinbar und wie pulverig werden: und sie wird nach und nach in Staub oder ein erdartiges Pulver verkehrt: zuerst dunkelgrau oder aschfarbig, allein bey Fortsetzung der Verkalkung gelblich und zuletzt weiß.

Diese Kalke oder Oxyde sind dadurch merkwürdig, daß sie alle flüchtig sind, wenn sie der Wirkung der Hitze und der Luft zugleich ausgesetzt sind; und wenn ihre Dämpfe durch Kälte und eine gehörige Vorrichtung verdichtet werden; so bilden sie sich zu silberfarbenen Blumen.

Einige Chemisten glaubten, daß es eine Aehnlichkeit zwischen Spiesglanz und Arsenik gebe, und sie gleichen sicherlich einander in der Rücksicht, daß beyde Kalke, wenn sie sich in dem Zustande einer mäßigen Verkalkung befinden, sehr leicht in Dämpfe verkehrt werden können. Allein der Spiesglanzkalk unterscheidet sich in dem Punkte vom weißen Arsenik, daß, da dieser in verschlossenen Gefäßen durch die Wirkung der Hitze allein sich verflüchtigt, ohne die Beyhülfe der frischen Luft zu

erfordern, die Spiesglanzkalke nicht anders verdampfen, als wenn sie der Wirkung sowohl der Wärme, als der Luft ausgesetzt sind. Wenn der Zutritt der frischen Luft verhindert wird, so ertragen sie eine sehr heftige Hitze; und die Wirkung der Hitze in diesem Falle ist, sie zu Glas zu schmelzen. Sie schmelzen um so leichter, je weniger sie verkalkt wurden. Und das so erzeugte Glas hat immer eine starke rothbraun-gelbliche Farbe, die um so satter und dunkler ist, als der Kalk weniger verkalkt war.

Alle solche Kalke oder Gläser lassen sich in einen metallischen Zustand wieder verkehren; je weniger sie verkalkt sind, um desto leichter und vollständiger. Diese Wiederherstellung geschieht durch Schmelzen und Kohlenstaub, oder schwarzen Fluß, oder feuerbeständiges Laugensalz und Seife. So viel von den Wirkungen der Hitze.

Die größere Anzahl der Säuren kann auf die eine oder andre Weise auf den Spiesglanz wirken. Einige greifen ihn leicht in ihrem metallischen Zustande an; andre besser, wenn er gelinde, oder mäßig verkalkt ist: aber wenn er sehr stark verkalkt ist; so sind wenige unter ihnen geneigt, mit ihm sich zu vereinigen. Dr. Pearson in seiner Streitschrift über James's Pulver (Philos. Transact. 1791.) giebt Nachricht von einer Reihe von Versuchen, welche in der Absicht angestellt wurden, ihre verschiedene Auflöslichkeit zu vergleichen: und es ergiebt sich, daß der Grad der Verkalkung in einem beständigen Verhältnisse mit der Auflöslichkeit der Kalke stehe.

Die Wirkung der Vitriolsäure auf den Spiesglanz sind ihrer Wirkung auf das Quecksilber sehr ähnlich. Sie muß stark und heiß seyn. Die Einwirkung erfolgt mit Aufbrausen und dem Ausbrechen von Dämpfen von schwefligter Säure, und gegen das Ende der Arbeit erscheint wirklicher Schwefel. Da das Aufbrausen schäumig ist, so ist es sehr lästig; da es in die Höhe steigt und leicht überfließt. Nach einiger Zeit hört dies auf, und man kann eher sagen, daß die Flüssigkeit kocht, als

daß sie aufschäumt: es ist indessen doch immer dasselbe elastische Gas, welches es ausstößt. Zuletzt wird das Metall ganz aufgenommen oder verändert, und wir haben einen weißen Niederschlag und eine Auflösung von vitriolsaurem Spiesglanze. Der Niederschlag ist beynahe ein vollkommner Kalk. Die Auflösung will nicht nach der Abdunstung crystallisiren; sondern wenn sie zu einer trocknen Masse gemacht ist; so zerfließt sie sogleich wieder. Die Auflösungen können durch Laugensalze leicht zersetzt werden, und sie geben einen Kalk, der sehr schwer herzustellen ist.

Salpetersäure kann man kaum ein Auflösungsmittel des Spiesglanzes nennen: denn seine Masse verschwindet niemals. Nachdem er einige Tage in der Säure gelegen hat; findet man das Metall blos zertheilt, aufgeschwollen, und mit Häufchen bedeckt, wie Blumenkohl, eben so wie bey seiner Verkalkung. Die Blättchen sind abgesondert, und die Zwischenräume mit einem weißen Kalke angefüllt. Alles dies ist mit einer großen Veränderung der Säure verbunden — es steigen Dämpfe in Menge auf, und die Flüssigkeit nimmt eine grüne Farbe an: kurz die Säure ist zerlegt. Wenn die Materialien untersucht werden; so finden wir das Metall vollkommen verändert. Eine Materie liegt auf dem Boden, welche bey der Untersuchung ein Metallkalk mit überschüssigem Sauerstoffe ist. Die Flüssigkeit enthält einen salpetersauren Spiesglanz. Das Wasser bewirkt einige Fällung, und das übrige ist die Auflösung eines sehr zerfließenden Salzes, welches durch ein Laugensalz zerlegt werden kann. Dieses schlägt einen Spiesglanzkalk nieder, der sich sehr schwer wiederherstellen läßt.

Die Salzsäure wirkt sehr langsam und schwach auf den Spiesglanz; allein sie wirkt auf denselben, und zerlegt ihn mit geringem Aufbrausen. Wenn sie indessen mit ihm digerirt wird; so löset sie ihn auf, und behält ihn, wenn die Salpetersäure, sie sey schwach oder stark, zu der Auflösung gesetzt wird; und beweis't es also, daß sie das Metall anzieht. Mit einiger Sorg-

falt kann man das salzsaure Salz zum Anschießen von kleinen Spieschen bringen; allein es zerfließt sehr leicht.

Die Wirkung der Salzsäure auf Spiesglanz wird durch Zusatz von einer geringen Menge von Salpetersäure sehr befördert. Wird diese Mischung auf das Metall gegossen, so erhalten wir auf einmal eine rasche Auflösung, und einen starken Ausbruch von salpetrigen Dämpfen, wenn auch gleich die Menge der Salpetersäure nicht ein Zehntheil der Salzsäure betragen sollte. Es ist indessen besser, ein Fünftel zuzusetzen. Diese Mischung löset eine beträchtliche Menge auf, und diese Verbindung giebt ein sehr zerfließbares salzsaures Salz, welches auch sehr schmelzbar und flüchtig ist. Es wird durch Wasser geschieden, wie das salpetersaure Salz, und es giebt einen Kalk, der die wirkliche Salzsäure noch zurückhält, und dieser kann durch Laugensalz geschieden werden.

Diese Erscheinungen, welche der Spiesglanz in der Salpeter- und Salzsäure zeigt, lassen sich leicht begreifen. Die Salpetersäure enthält Sauerstoff, der nur sehr schwach vereinigt ist. Ein Theil desselben verbindet sich mit dem Spiesglanze, und der Kalk, der im Wasser nur sehr wenig auflöslich ist, liegt auf dem Boden in der Flüssigkeit. Die Dämpfe sind salpetriges Gas. Bey der Salzsäure sind ihre Bestandtheile stärker mit einander verbunden; und sie wirkt daher nicht auf das Metall, ohne lange Digestion, und selbst alsdann wirkt sie nur schwach. Allein ein wenig Salpetersäure versieht ihn mit so vielem Sauerstoffe, als zu der Ansäuerung des Metalls zulänglich ist: und die Dämpfe die ausbrechen, sind salpetrig. Selbst der bloße Zusatz der ungefärbten Salpetersäure zu der Salzsäure verursacht augenblicklich jene Dämpfe. Haben wir das Metall in den Zustand eines Oxyds versetzt; so folgt sogleich die Auflösung nach. Zur Bestätigung dieser Erklärung muß ich bemerken, daß die oxygenirte Salzsäure, den Spiesglanz mit großer Leichtigkeit auflöset, und dieselbe Verbindung hervorbringt, welche wir so eben beschrieben haben.

Dies ist indessen nicht der gewöhnlichste oder vollständigste Weg, eine Verbindung des Spiesglanzes mit der Salzsäure zu bewirken. Die gebräuchlichsten Processe sind verschieden; allein sie beruhen auf denselben Grundsätzen.

In einem dieser Processe vermischen wir 16 Theile von ätzendem Sublimate mit 6 Theilen des Spiesglanzkönigs, beyde gepulvert, und wenden dabey eine Sublimirhitze in einer Retorte mit einer Vorlage an. Das Metall ist in diesem Falle sowohl angesäuert, als zugleich mit der trocknen und starken Kochsalzsäure des ätzenden Sublimats verbunden. Die Ansäuerung wird durch das Quecksilber bewirkt, welches, da es selbst in einem höchst oxydirtem Zustande, oder mit einer guten Menge von Sauerstoff sowohl, als mit der Säure selbst verbunden ist, sowohl den Sauerstoff, als die Säure, zu gleicher Zeit auf den Spiesglanz überträgt, welches für beyde eine stärkere Anziehung hat, als das Quecksilber. Der Spiesglanz ist sowohl hinlänglich angesäuert, als auch mit der Säure verbunden; und das Quecksilber nimmt seine Metallgestalt wieder an. In diesem sowohl, als in dem ähnlichen Processe von Arsenik und ätzendem Sublimate, erfordert das Quecksilber eine größere Hitze, um es in Dämpfen zu erheben, als der salzsaure Spiesglanz: und dieser letzte ist selbst flüchtiger, als das Quecksilbersalz, obgleich der Spiesglanz feuerbeständiger ist, als Quecksilber.

Diese neue Verbindung unterscheidet sich vom ätzenden Sublimate, daß sie leichter schmelzt, als verflüchtigt wird, wogegen der Sublimat flüchtiger, als schmelzbar ist. Der ätzende Spiesglanz steigt daher in Dämpfen in die Höhe, welche sich zuerst in eine flüssige Materie in einem der kühleren Theile der Retorte verdichten; aber wenn sie an noch kältere Plätze kommen, so gerinnt die flüssige Materie in eine feste, eisartige Substanz, die leicht wieder geschmolzen werden, und nach Belieben gerinnen kann, da sie fast wie Talg oder Butter bey einer milden Wärme fließt. Daher gaben die alten Chemisten ihr den Namen Spiesglanzbutter. Ihre Farbe ist an-

fänglich dunkel; allein durch Rektifikation wird sie weiß, oder farbenlos, wie Eis, da ein wenig überflüssige metallische Materie, und einige Unreinigkeiten auf diese Art von ihr geschieden werden.

Wenn wir fernere Versuche mit dieser Mischung anstellen; so finden wir, daß sie eine starke Anziehung für Wasser hat. Eine sehr kleine Menge Wasser löst den größeren Theil derselben auf, oder bringet sie in flüssige Gestalt: und sie zieht schnell so viel Wasser aus der Luft, wenn sie in offenen Gefäßen hingestellt wird. Das Bequemere ist, sie in einer flüssigen Gestalt aufzubewahren und zu verbrauchen; so wird sie gewöhnlich unter dem Namen der flüssigen Spiesglanzbutter (Antimonial caustic) verkauft. Sie ist gegen thierische- und Pflanzensubstanzen sehr fressend. Ein wenig davon auf die Haut gebracht, greift den Theil an, und zerstört ihn. Daher wird dies Aetzmittel dazu angewandt, um schwammigte Auswüchse von Geschwüren, oder andern Theilen, zu zerstören.

Wird Wasser in beträchtlicher Menge zugesetzt; so wirkt dies Wasser auf dieselbe Art, als es bey dem vitriolsauren Quecksilber geschieht. Das Wasser zieht die Säure an, und löset sie auf. Es läßt das Metall in Gestalt eines weißen Kalks zurück, der, wenn er auch durch wiederholte Zusetzung von Wasser gewaschen wird, doch immer einen kleinen Theil der Säure zurückbehält. Man nennt ihn Allgarotti's Pulver, nach dem Namen eines Italiänischen Arztes, des Erfinders: auch Lebensquecksilber, ob es gleich kein Quecksilber enthält. Auch enthält es keine Säure, wenn es mit gehöriger Vorsicht zubereitet ist. Es sollte ein reiner Kalk seyn, der ziemlich stark angesäuert ist.

Der Spiesglanz verbindet sich auch mit Pflanzensäuren. Die Essig- und Weinsteinsäure, und die Säure weinigter Flüssigkeiten lösen ihn auf, und werden heftige Brechmittel. Aber diese Säuren lösen ihn weit besser auf, wenn er etwas angesäuert ist. Es sind Arzneyen von großer Thätigkeit; und sie

sollten daher sehr genau zubereitet seyn. Unglücklicherweise ists sehr schwer, wenn's überhaupt möglich ist, sie von gleicher Stärke zu haben, wenn sie nach verschiedenen Processen gemacht sind: und der Arzt, der seine Dosen nach den Wirkungen einer Zubereitung verschreibt, an welche er gewohnt ist, würde sehr unerwartete Wirkungen erfolgen sehen, wenn dieselbe Dose von eben der, anders bereiteten, Arzney gegeben würde. Ich glaube, daß der Niederschlag vom salzsauren Spiesglanze, in den mehrsten Fällen, gleichförmig, und mehr von einerley Stärke seyn würde, als irgend ein andrer Kalk von diesem Metalle. Er ist daher eine gute Grundlage für diese Pflanzensäuren.

Unter den Neutralsalzen wirken blos Salpeter und Salmiak auf den Spiesglanz. Der erste verpufft, und die Hitze bey der Verpuffung verflüchtigt etwas von dem Metalle. Wir erhalten auf diese Art einen Kalk, der im Verhältnisse zu der Menge des Salpeters, weißer, und weit weniger schmelzbar ist. Zwey Theile Salpeter und ein Theil Spiesglanz, geben einen sehr weißen und unschmelzbaren Kalk. Das Kali des Salpeters, das mit diesem Kalk verbunden ist, wird das reguliniſche Aetzmittel (reguline caustic) genannt.

Der Salmiak wirkt nicht auf irgend eine besondre, oder von den übrigen Metallen verschiedene, Art auf denselben.

Unter den entzündlichen Substanzen wirkt der Schwefel leicht auf das Halbmetall im Feuer, und bewirkt eine leicht schmelzende Mischung, die eine große Aehnlichkeit mit dem Halbmetalle selbst hat: aber die geschwefelte Mischung hat weniger Glanz und eine dunklere Farbe, und eine schlankere Crystallisation.

Der Schwefel kann wieder abgeschieden, und das Metall in seinem reinen Zustande durch verschiedene Processe wiederhergestellt werden.

Erstlich. Wenn wir den geschwefelten Spiesglanz so rösten, daß der Schwefel verdampft; so erhalten wir das eigent-

liche Metall in Gestalt eines Kalks, welcher sehr wenig vom Schwefel behalten hat, und in seiner metallischen Gestalt erscheint, wenn wir ihn mit schwarzem Flusse schmelzen. Der erste Theil dieses Processes erfordert Geduld und Aufmerksamkeit, weil das Metall so flüchtig ist. Ich werde desselben noch in der Folge erwähnen.

Zweytens. Ein anderer Weg, der noch kürzer ist, ist, den schwefligten Spiesglanz mit einem gleichen Theile oder der Hälfte von schwarzem Flusse zu schmelzen, das Kali verbindet sich mit dem Schwefel, und ein Theil des Metalls scheidet sich in seinem reinen Zustande auf den Boden des Gefäßes ab. Allein auf diese Art erhalten wir nur einen Theil des Metalls. Ein beträchtlicher Theil wird durch den Kalischwefel aufgelöst: und wenn ein reines Kali statt des schwarzen Flusses angewandt wird; so wird das Ganze aufgelöst.

Drittens. Wir können den Schwefel durch andre Metalle abscheiden, da viele von ihnen eine stärkere Anziehung für denselben haben, als unser Halbmetall hat. Man bedient sich gewöhnlich des Eisens, entweder der kleinen Nägel, oder der Abfälle von den Weißblecharbeitern, oder der Eisenfeile. Eine starke Hitze ist erforderlich. Auf diese Art setzt sich der Spiesglanz auf dem Boden, das geschwefelte Eisen schwimmt oben auf, und wird leichtlich abgesondert, wenn etwas von salzigten Stoffen zugesetzt ist, um die Schmelzung zu befördern. Wenn dies Metall mit Schwefelkali verbunden ist; so kann es schwerlich wieder abgesondert werden, und nur allein dadurch, daß man die Mischung mit andern Metallen verbindet, die eine stärkere Anziehung für das Schwefelkali haben. Werden andre Metalle auf diese Art angewendet, um den Spiesglanz vom Schwefel, oder Schwefelkali abzusondern; so ist er geneigt, sich ein wenig mit jenen zu verbinden, und dadurch unrein zu werden. Denn er vereiniget sich leicht mit allen andern Metallen, wenn er in einer Schmelzhitze gehörig mit ihnen verbunden wird. Eisen scheint die stärkste Anziehung für dasselbe zu haben.

Mit allen zähen Metallen bringt er Mischungen hervor, die mehr oder minder spröde sind. Auch außer dieser Wirkung auf das Eisen, entzieht er ihm seine magnetischen Eigenschaften, und die Neigung von Magneten angezogen zu werden. Keine andre metallische Substanz wirkt auf diese Art auf das Eisen. *)

Das Verfahren, ihn von den verschiedenen Metallen abzusondern, ist nach der Natur des Metalls, mit welchem er verbunden ist, verschieden.

Vom Golde und der Platina wird er durch Verdampfung, oder durch die Wirkung der Hitze und der Luft abgeschieden. Von andern Metallen wird er am besten durch den Zusatz von Schwefel, oder in einigen Fällen, durch die Verschlackung abgesondert, wie vom Bleye.

Dies ist die chemische Natur des Spiesglanzes. Er ist eines der Halbmetalle, die an mehreren Orten durch die Natur in großen Mengen hervorgebracht werden; und sein Erz ist aller Orten beynahe von derselben Art. Zuweilen, obgleich selten, hat man ihn in einem Zustande der Reinheit angetroffen; allein solche Stücke sind sehr rar; und die Menge davon ist unbedeutend. Der gewöhnlichste Zustand, in welchem man ihn antrifft, ist in Verbindung mit Schwefel: und ich glaube, es giebt eine Abänderung in dem Verhältnisse des Schwefels zu dem Metalle in den verschiedenen Erzen. Die mehrsten derselben enthalten etwas Arsenik: sein Daseyn erkennt man leicht an dem weißen und silberhaften Ansehn des Erzes, und durch den Opperment, welchen es durch die Sublimation giebt. Das Ansehn dieser Erze ist den künstlichen Zusammensetzungen des Metalls, und des Schwefels sehr ähnlich. Und die einzige Arbeit, welche die Metallurgen mit diesen Erzen vornehmen, ehe sie sie verkaufen, besteht darin, daß sie sie von den erdigten

*) Ich habe gefunden, daß, wenn weniger als drey Theile des Spiesglanzes zu einem des Eisens genommen werden, jenes nicht in diesem die magnetische Einwirkung zerstört. R.

und steinigten Stoffen befreyen, die etwa mit ihm verbunden seyn mögen.

Dies geschieht durch einen Proceß, welchen man in der Metallurgie das Aussaigern nennt. Der rohe Spiesglanz wird in irrdene Töpfe gethan, die auf dem Boden stehen. Sie werden auf andre Töpfe gesetzt, die in die Erde gegraben sind. Die Feuerung wird um die Töpfe herum angemacht, und das Feuer wird durch eine schickliche Vorrichtung in einem gleichen Zustande erhalten. Wenn das Erz geschmolzen ist, so läuft es in die unteren Töpfe, und die erdigten Stoffe bleiben in den obern. Es wird gewöhnlich zu abgestumpften Kegeln geformt. Da dies die einzige Arbeit ist, die man mit diesem Mineral vornimmt, um es in Handel zu bringen; so kömmt es in die Hände der Chemisten und Kaufleute in diesem Zustande, in welchem das Metall noch mit Schwefel verbunden ist, und kann als solches, noch wie ein Erz angesehen werden. Man war gewohnt, es in diesem Zustande noch rohen Spiesglanz, oder blos Spiesglanz zu nennen. Und wenn der reine metallische Theil vom Schwefel abgesondert war, nannte man es gemeiniglich Spiesglanzkönig: allein die neueren Chemisten gaben dem reineren metallischen Theil den Namen Spiesglanz, und jener Mischung den Namen von geschwefeltem Spiesglanze.

Daher werden die mehrsten Zubereitungen aus dem Spiesglanze in den Apotheken durch die Bearbeitung des geschwefelten, oder sogenannten rohen Spiesglanzes bewirkt. Nachdem, was Sie bereits von der Natur der beyden Bestandtheile, des Schwefels nemlich und der metallischen Substanz, die ich bereits beschrieben habe, wissen; werden Sie nun leicht die Veränderungen begreifen, welche es durch die Wirkung der Wärme und der Luft, oder die verschiedenen Auflösungsmittel, oder andre thätige Substanzen erleidet.

Zubereitungen des Spiesglanzes.

Ehe ich die verschiedenen Zubereitungen dieses Minerals zu beschreiben anfange; so sey es mir verstattet, eine Bemerkung über diesen Gegenstand überhaupt zu machen, die Ihnen behülflich seyn wird, einzusehen, wie diese Zubereitungen von einander sich in Absicht ihrer Wirksamkeit, als Heilmittel unterscheiden: denn der allgemeine Endzweck bey der Behandlung des rohen Spiesglanzes ist, ihm mehrere, oder mindere arzneyliche Wirksamkeit zu geben, und es zu bestimmten Zwecken entweder zu einem starken und kräftigen Mittel oder zu einem solchen zu machen, das milde und sicher wirkt.

Zuerst hat man, der Erfahrung zufolge, guten Grund zu glauben, daß Spiesglanz niemals als ein Heilmittel wirkt, wenn es nicht in einer Säure aufgelöst oder damit verbunden ist; es geschehe dies entweder vorher, ehe es in den Magen kömmt, oder, weil es eben daselbst eine Säure findet, mit welcher es sich vereinigt. Allein im rohen Spiesglanze ist das Metall weder mit einer Säure schon vereinigt, noch ist es sehr geneigt, mit der schwachen Säure sich zu verbinden, welche es allein im Magen antreffen kann. Der Schwefel, womit es verbunden ist, und der unverkalkte Zustand des Metalls, sind für die leichte Auflösung in einer schwachen Säure nicht geeignet. Damit wir es in der Säure leicht auflöslich machen; so müssen wir mehr oder weniger vom Schwefel absondern, und das Metall in einem m ä ß i g e n G r a d e ansäuern. Ich sage in einem mäßigen Grade; denn wenn wir es sehr viel ansäuern; so vermindern wir seine Neigung aufgelöst zu werden. Wenn wir daher mehr, oder weniger vom Schwefel wegnehmen, und das Metall mäßig ansäuern; so bewirken wir solche Zubereitungen, die sehr kräftig zu wirken im Stande sind: aber ihre Wirkung ist nicht immer dieselbe, oder der Größe der Dose angemessen. Es hängt mit davon ab, daß sie eine Säure im Magen antreffen, die nicht immer daselbst in zureichender Menge

zugegen ist, um ihnen ihre ganze Wirksamkeit zu ertheilen.

Der sicherste Weg, den Spiesglanz in eine Form zu bringen, in welcher es gleichmäßig und stark wirkt, (wenigstens in so fern gleichförmig, wie die verschiedenen Leibesbeschaffenheiten von verschiedenen Personen es verstatten wollen,) ist, den Schwefel abzusondern, und das Metall mit einer Säure zu verbinden, um ihm eine salzigte, auflösbare Gestalt zu geben, ehe es in den Magen gebracht ist.

Und nunmehr, nach Vorausschickung dieser Bemerkungen, wollen wir uns mit der Beschreibung der verschiedenen Zubereitungen in der Ordnung beschäftigen, in welcher sie in der Tabelle aufgeführt sind, welche ich Ihnen in die Hand gegeben habe. *)

Das erste ist der zubereitete Spiesglanz in unsern beyden Apothekerbüchern. Es ist der rohe Spiesglanz, der durch bloßes Reiben, und die Aussüßung mit Wasser zu einem sehr feinen Pulver gemacht ist. Ich bemerkte bereits, daß roher Spiesglanz nur eine geringe Wirksamkeit, als Heilmittel hat, oder nur äußerst milde ist. Dies ist die Folge von der Beschaffenheit des Metalls in ihm, welches, weder schon mit einer Säure verbunden, noch sehr geneigt ist, mit der Säure im Magen sich zu vereinigen, da es durch keinen Grad der Verkalkung dazu vorbereitet ist, und da ihm auch der Schwefel anhängt. Der zubereitete Spiesglanz wird also niemals gegeben, wenn wir willens sind, Brechen oder Laxiren zu erregen. Es wird blos angewandt, um die Ausdunstung zu vermehren, und die andern Ausleerungen so sanft zu befördern, daß seine Wirkung kaum verspürt werden kann, und daß der Gebrauch desselben einige Zeit hindurch ununterbrochen fortgesetzt werden kann; und damit es selbst so wirke, ist die feinste Pulverung

*) Man sehe Hrn. Robison's Note 1 (Note 27 des Origin. B. 2.) in den ergänzenden Anmerkungen. C.

nothwendig. Der zubereitete Spiesglanz ist daher roher Spiesglanz, welcher in den Zustand eines sehr feinen, zum Gebrauche gleich tauglichen Pulvers, versetzt ist. Kunkel, ein ausgezeichneter deutscher Chemist, soll sich selbst von einem gichtischen Flusse dadurch geheilt haben. Ich hatte einmal Gelegenheit, gewahr zu werden, daß es zuweilen Ekel erregt und Würmer austreibt; ein Beweis, daß es nicht ganz unwirksam ist. Bey seiner Zubereitung müssen wir sorgfältig seinen Boden, oder das breitere Ende des kegelförmigen Stücks, in welchem es zum Verkaufe geliefert wird, vermeiden. Wenn einige Unreinigkeiten oder Beymischungen von andern Metallen in der Masse sind; so finden sie sich immer in jenem obern Theile. Sie verschlacken mit einem Theile des Schwefels, und da sie so leichter, als das übrige sind; so schwimmen sie oben auf.

Die nächsten Zubereitungen sind diejenigen, die durch die Wirkung der Wärme und der Luft hervorgebracht werden.

Wird roher Spiesglanz der Wärme plötzlich ausgesetzt; so verfliegt das mehrste davon, besonders, wenn die Luft Zutritt hat. Dies läßt sich auch wohl erwarten, da sowohl das Metall, als der Schwefel flüchtige Körper sind. Seine Verdampfung ist mit einiger Entzündung begleitet, welche man im Dunkeln gewahr werden kann. Bey sorgfältigem Verfahren, kann der Schwefel durch das Rösten des gepulverten Spiesglanzes vollkommen verjagt werden. Man wird aber keinen erstickenden Geruch gewahr. Eine plötzliche Vermehrung der Hitze würde die Arbeit verderben, weil sie den Spiesglanz schmelzen, und so seine größere Oberfläche vermindern würde. So wie die Arbeit länger dauert, kann man auch die Hitze vermehren, ohne das Schmelzen zu befürchten zu haben. Dies ist so lange fortzusetzen, bis aller Schwefel ausgetrieben ist. Das Metall fängt alsdann an, Sauerstoff anzuziehen, und wird grau, und zuletzt weiß, und in diesem Zustande ist es ein reiner Kalk. Auf diese Art sehen Sie, daß wenn man den Proceß zu verschiedenen Zeiten endigt, wir das Metall unter sehr

verschiedenen Zuständen erhalten werden. Es ist daher eine Sache von Wichtigkeit, daß er auf eine gleichförmige Art angestellt werde.

Man hat dieselbe, oder vielleicht noch eine größere Mannigfaltigkeit, wenn die Hitze so groß ist, um den Schwefel dahin zu bringen, daß er Sauerstoff anzieht. In diesem Falle fühlen wir erstickende Dämpfe ꝛc.

Die einzigen Zubereitungen, welche durch die Wirkung der Wärme und der Luft hervorgebracht sind, sind die Spiesglanzblumen ohne Zusatz, der Spiesglanzkalk, das Spiesglanzglas, und das mit Wachs versehene Spiesglanzglas (d. E. Apoth.)

Um jene Spiesglanzblumen zu bereiten, thue man geschwefeltes Metall in einen Schmelztiegel, oder unglasirtes, irrdenes Gefäß. Man verbindet mit ihm eine Reihe von Aludeln: und man hat eine Röhre in die Ecke, oder den Einschnitt des Tiegels angebracht. Nachdem das Feuer angezündet, und ziemlich stark geworden ist; so fangen die Dämpfe an, in die Höhe zu steigen: alsdann wird ein Blasebalg in die erwähnte Röhre gebracht, und ein kleiner Strom von Luft muß sehr scharf auf die Oberfläche der Stoffe wirken. Nun steigen die schwefligten und metallischen Dünste auf, und werden in den verschiedenen Aludeln verdichtet. Da der Schwefel der Blumen der flüchtigste Theil der Dämpfe ist; so steigt er am höchsten, und die oxydirten Blumen sind durch ihn um so viel mehr verunreinigt, als sie höher steigen: oder vielmehr, sie steigen um so vieles höher, als sie mehr Schwefel enthalten. Der künstliche Luftstrom kann nicht mit solcher Genauigkeit regiert werden, daß er diese regelmäßige Stufenfolge bekomme, wie bey einer kleinen Menge bewirkt werden kann, die ohne Blasebalg aufgetrieben wird. Diese Zubereitung ist daher ungleich und ungewiß, und ist anjetzt außer Gebrauch.

Das Glas. Um das Spiesglanzglas zu machen, schaffen

wir vorher erst den Schwefel, oder doch den größten Theil desselben, durch die Wirkung der Wärme und der Luft weg und oxydiren zugleich das Metall in einem mäßigen Grade.

Beyde Zwecke erreicht man durch Vorrichtung derselben Arbeit, welche man mit allen Erzen vornimmt, die man von ihrem Schwefel befreyen will. Man nennt sie das Rösten. Die Röstungsarbeit des geschwefelten Spiesglanzes, ist schwierig, weil das Mineral sehr leicht flüssig, und der metallische Theil sehr flüchtig ist.

Um diese Schmelzbarkeit zu vermindern, vermischen einige Kohlenstaub damit; andre fügen Kochsalz hinzu, welches hernach leicht durch Wasser abzusondern ist. Aber die gewöhnlichste Art ist, ohne Zusatz zu rösten.

Es muß bey dieser Arbeit der metallische Theil oxydirt werden, während der mehrste Schwefel verdampft. Und wenn die Arbeit gehörig verrichtet ist, haben wir einen Metallkalk, von einer grauen, oder Aschenfarbe, der mäßig oxydirt ist, und nur noch wenig Schwefel in sich hat; daher befindet er sich in einem Zustande, daß er leicht zu Glas geschmolzen werden kann. Denn wir haben aus Erfahrung gelernt, daß die Gegenwart von etwas Schwefel, das Schmelzen zu Glase sehr befördert.

Daher erfolgt das Glas des Spiesglanzes blos auf die einfache Schmelzung, eines auf diese Art zubereiteten Spiesglanzoxyds.

Das mit Wachs versetzte Glas des Spiesglanzes, wird (um die Wirksamkeit eben dieses Glases zu mindern,) so bereitet, daß man das gepulverte Glas des Spiesglanzes mit Wachs durchknetet, und alsdann das Wachs wegbrennt.

Die nächsten Zubereitungen des Spiesglanzes sind nunmehr diejenigen, welche man durch Laugensalze bewirkt.

Die feuerbeständigen Laugensalze wirken leicht auf den rohen Spiesglanz, wegen des Schwefels, welchen es enthält, und womit jene eine sehr große Neigung haben, sich zu verbinden.

Hiervon sehen wir Beyspiele, wenn wir diese Salze auf den rohen Spiesglanz anwenden; es sey entweder auf dem trocknen Wege durch Schmelzen, oder auf dem nassen Wege, in Gestalt von wäßrigen Auflösungen. Sie wirken am schnellsten und kräftigsten, wenn sie auf dem trocknen Wege, durch Schmelzen, angewandt werden. Das Laugensalz verbindet sich mit dem Schwefel, und bildet ein Schwefelkali; ein Gemisch, welches eine große Gewalt hat, auf die schmelzenden Metalle zu wirken, und selbst solche aufzulösen, mit welchen sich der Schwefel allein nicht verbinden kann. Daher sondert sich der metallische Theil des Spiesglanzes gar nicht, oder sehr selten, und nur in kleinen Mengen ab. Gewöhnlich schmelzt das ganze Gemisch in eine gleichförmige, glasartige Masse. Wird ein Theil Kali und fünf Theile roher Spiesglanz mit einander geschmolzen und etwas Kochsalz hinzugefügt, welches ihre Schmelzung befördert; so erhalten wir eine dunkelgefärbte, glasartige Masse, die ehemals unter dem unschicklichen Namen von medicinischem Spiesglanzkönige bekannt war. Er läßt sich leicht pulvern, und giebt ein röthlichbraunes, oder fast chokoladefarbiges Pulver, welches auf der Zunge unschmackhaft, und im Wasser nicht auflöslich ist. Es ist eine sehr milde Zubereitung; aber es hat eine etwas größere Wirksamkeit, als der zubereitete Spiesglanz.

Größere Verhältnisse von Kali bilden Massen, welche mehr oder minder auflöslich im Wasser sind. Diejenige, welche einen Theil von Kali, zu zwey von rohem Spiesglase enthalten, sind im heißen Wasser auflöslich, und nicht im kalten. Mit stärkeren Zusätzen von Kali, sind sie im kalten Wasser sowohl, als wie im heißen, auflöslich. Bey zwey Theilen von Kali, zu einem von rohem Spiesglanze, sind sie selbst zerfließend, oder ziehen Feuchtigkeit an.

Der schicklichste Name von allen diesen Zusammensetzungen, ist Schwefelkali mit Spiesglanz.

Wenn wir Wasser zusetzen, um diejenigen Theile aufzulösen, die

auflöslich sind, so werden keine vollständig aufgelöst. Es erfolgt immer eine Scheidung von einem röthlichen, oder bräunlichen Satze, welcher in demselben Verhältnisse größer ist, als sich weniger Kali in der Zusammensetzung der Masse befindet. Dieser Satz bildet sich durch einen Theil des Spiesglanzes, und es ist der mehr metallische Theil, der sich auf diese Art absondert. Der Rest, welcher diesem gemäß, mehr Schwefel enthält, und mehr Kali mit sich vereinigt hat, bleibt aufgelöst.

Wir können, außer diesem Wege der Schmelzung, auch wie ich schon bemerkte, Gemische dieser Art, auf dem Wege der wäßrigen Auflösung, oder nach der Sprache der Chemisten, auf dem nassen Wege, bilden.

Obgleich das Kali, auf welche Art wir es auch immer anwenden, vorzüglich durch die Anziehung des Schwefels wirkt; so löset es doch, auf diesem Wege, den größeren Theil des Metalls auf. Es verbleibt in seiner Verbindung mit dem Schwefel, und wird zugleich mit ihm aufgenommen. Daher ist die Auflösung, welche wir so erhalten, eine Auflösung des Spiesglanzes durch Schwefelkali, welches noch etwas leichter zersetzt wird, und mehr Wasser erfordert, um es aufgelöst zu erhalten, als ein bloßes Schwefelkali: und die Ursach hievon ist, daß das Metall, durch seine Anziehung des Schwefels, ein wenig den Zusammenhang des letztern mit dem Kali vermindert.

Wir zersetzen diese Art von Schwefelkali sehr schnell, wenn wir zur Auflösung eine Säure setzen. Diese neutralisirt sogleich das Kali, und veranlaßt den Schwefel und das Metall, sich von ihm zu scheiden. Während sie sich vom Kali trennen; so bleiben sie mit einander verbunden, und bilden ein Pulver, oder einen Niederschlag von einer dunkeln Pommeranzen- oder rothen Farbe, welchen man vormals goldfarbenen Spiesglanzschwefel, jetzt niedergeschlagenen Spiesglanzschwefel nennt.

Obgleich bey diesem Verfahren der Spiesglanz beynahe dieselben Grundstoffe behält, als vorher in seinem rohen Zustande;

so ist er doch, als eine Arzney, anjetzt weit wirksamer. Die Auflösung, welche er erlitt, zertheilte seine Theilchen um vieles feiner, als durch irgend eine mechanische Zerkleinerung, oder Reibung, geschehen kann. Und die innige Verbindung des Schwefels und Metalls, wurde wegen der Wirkung des Kali's auf den Schwefel, während der Verbindung selbst, geschwächt. Daher ist das Metall geneigter, durch die Säure des Magens aufgelöst zu werden, als es im rohen Spiesglanze ist.

Allein, damit man das Produkt dieses Processes allemal gleich mache; so ist es nothwendig, die erforderliche Menge der Säure hinzuzuthun, um das Kali zu sättigen, und den Spiesglanz auf einmal niederzuschlagen. Wenn wir nur einen Theil derselben zusetzen, und den ersten Niederschlag sammeln, ehe wir den Rest der Säure zusetzen; so werden der erste und zweyte Niederschlag ungleich seyn. Der erste wird mehr vom Metalle und weniger vom Schwefel enthalten, als der zweyte Niederschlag, da die Anziehung des Laugensalzes hauptsächlich auf den Schwefel des rohen Spiesglanzes gerichtet ist. Er verläßt es daher langsamer, als er den metallischen Theil verläßt.

Wenn wir die Pottasche in ihrem gewöhnlichen Zustande, d. i., als unvollkommne Kohlensäure, nehmen, und auf demselben nassen Wege durch sie den Spiesglanz auflösen; so wirkt sie viel langsamer und schwächer. Und wenn man der gekochten Auflösung verstattet, sich abzukühlen; so setzt sie wiederum den größten Theil des rohen Spiesglanzes ab, welchen sie aufgelöst hatte, und zeigte dadurch, daß die Gegenwart und Unterstützung der Hitze nothwendig ist, solch' ein Kali in den Stand zu setzen, den rohen Spiesglanz aufgelöst zu erhalten.

Wir haben ein Beyspiel hievon in dem Processe für den Mineralkermes.

Man hielt in Frankreich den Mineralkermes, für eine der vorzüglichsten Zubereitungen des Spiesglanzes. Er zog zuerst die Aufmerksamkeit auf sich, als er noch ein Geheimniß in der

Hand eines Carthäuser Mönchs war, welcher einige bewunderns-würdige Kuren in der Brustkrankheit und andern heftigen Flüssen, oder Congestionen in den Lungen, verrichtete. Auf eingezogene Erkundigung erfuhr man, daß der Mönch es von einem gewissen la Ligerie erhalten hatte, der das Geheimniß besaß, und der es von Glauber, oder einem Schüler von Glauber, erlernt hatte. Dem Herzoge von Orleans, damaligem Regent, hatte des Königs Leibarzt gerathen, die Entdeckung desselben auf königliche Kosten zu erkaufen *). Allein der jüngere Lemery bewies in einer Abhandlung, welche in den Mémoires de l'Academie, Année 1720, eingerückt ist, daß diese Arzney von seinem Vater ausgedacht, oder wenigstens der Proceß dazu in seiner Abhandlung über den Spiesglanz, bekannt gemacht sey; und daß seines Vaters Proceß vielmehr noch besser sey, als der von Ligerie. Der ältere Lemery nannte dasselbe Spiesglanz-goldschwefel, und nicht mit Unrecht: denn der Mineralkermes, wie er auch immer zubereitet wird, ist ungemein, und fast völlig von derselben Natur, wie der gefällte Spiesglanzschwefel, den man ehemals Goldschwefel nannte **).

---

*) La Ligerie's Proceß. Roher, zerkleinerter Spiesglanz 4 Unzen, zerflossener, salpetersaurer Kalk 1 Unze, und Wasser 8 Unzen. Man koche die Mischung zwey Stunden. Man gieße sie ab, und seihe sie durch, während sie noch heiß ist. Während sie abkühlt, wird der Kermes gefället. Man thue zu dem übrigbleibenden Spiesglanz noch 6 Quent des salpetersauren Kalks und 8 Unzen Wasser. Man wiederhole das Kochen, und seihe durch. Man wiederhole noch einmal den letzten Theil des Processes; man sammle die drey Niederschläge, und süße sie mit Wasser aus.

**) Des älteren Lemery's Originalproceß, ist folgender: Man gieße in einen eisernen Topf 5 — 6 Pfund von einer Auflösung von reinem, feuerbeständigem Alkali in 3 — 4mal so vielem Wasser. Wenn die Flüssigkeit kocht, werfe man 4 — 5 Unzen feingepulver-

Lemery's Proceß und das Produkt desselben war indessen vernachlässiget, bis er, als ein geheimes Mittel, die Aufmerksamkeit auf sich zog, und zum gemeinen Besten gekauft wurde: und dadurch wurde es so sehr der Gegenstand der Aufmerksamkeit, daß die berühmtesten französischen Chemisten ihren Scharfsinn angewandt haben, um Licht auf diesen Proceß zu werfen, und ihn zu verbessern.

Eine große Unannehmlichkeit in la Ligerie's Proceß, ist, daß die Menge des durch jedes Kochen der Bestandtheile erzeugten Kermes so gering ist.

Geoffroy, der manche Versuche anstellte, um die Natur der Zubereitung zu erforschen, schlug einen Proceß vor, durch welchen er in weit größerer Menge zu erhalten steht, und bey weitem, weniger beschwerlich ist *).

Hat man den niedergeschlagenen Stoff gut ausgesüßt und getrocknet; so hat man eine weiche und zarte, pulverigte Materie, von einem tiefen Braunroth, oder vielmehr Caffeefarbe.

---

ten, rohen Spiesglanz hinein. Man koche die Mischung eine kurze Zeit, indem man sie, mit einem eisernen Stäbchen einrührt, und alsdann seihe man sie siedend heiß durch Papier. Sie wird den Kermes absetzen, der wohl ausgesüßt, getrocknet und zu einem feinen Pulver gerieben werden muß. — Ein graues Pulver bleibt zurück, welches der König ist, den die Leber nicht auflösen konnte. Dieselbe laugensalzige Flüssigkeit kann mehrmals gebraucht werden.

*) Geoffroy's Proceß. 2 Theile von Spiesglanz und 1 Theil von Alkali, werden zusammen geschmolzen und hierauf gestoßen. Man hat alsdann ein spiesglanzhaltiges Schwefelkali, welches nur in heißem Wasser auflöslich ist. Es wird mit Wasser gekocht, und in eine große Menge von heißem Wasser filtrirt. Nach dem Abkühlen bekömmt man Kermes, $\frac{3}{4}$ vom Gewichte des Spiesglanzes. In des jüngern Lemery's Processe, wird feingepulverter Spiesglanz mit reinem, zerflossenem, salpetersaurem Kalke gekocht, und so das ganze Spiesglanz aufgelöst.

Die Flüssigkeit, aus welcher es abgesetzt ist, behält den grössesten Theil des Laugensalzes, nebst einer kleinen Menge des ihm anhängenden Spiesglanzes: aber es ist noch so viel vom unverbundenen Alkali vorhanden, daß, wenn es mit mehrerem Spiesglanze gekocht wird, es dasselbe noch auflöset, und bey dem Abkühlen, eine neue Menge von Kermes absetzt. Dies erfolgt noch nach manchen wiederholten Arbeiten von derselben Art.

Diese Zubereitung ist beynahe dieselbe mit dem niedergeschlagenen Schwefel; sie hat einen mäßigen Grad von Wirksamkeit, als ein Spiesglanzmittel.

Neuber, ein pharmaceutischer Chemist von Ansehn, sagt, daß alle die Absätze, welche aus den warmen Aussüßungen, der Schwefelkalizubereitung des Spiesglanzes, durch Abkühlung erfolgen, vom Mineralkermes durch folgende Merkmale unterschieden werden können.

1. Der Kermes ist roth, und die andern sind braun.

2. Der Kermes wirkt weit sanfter, als eine Arzney. Ich will hier bemerken, daß wenn der Kermes so bereitet wird, daß man ein kaustisches Kali anwendet, wir alsdann Stabel's feuerbeständigen Schwefel erhalten.

Und nunmehr, da ich die Zubereitung des Spiesglanzes angeführt habe, welche man durch Anwendung der Laugensalze erhält, so wie ich auch derjenigen gedachte, die durch die Wirkung von Wärme und Licht gebildet werden; so wollen wir uns jetzt zu denen wenden, welche durch Verpuffung mit Salpeter erzeugt werden, und die in mancher Rücksicht denen, bisher beschriebenen, ähnlich sind.

Wird roher Spiesglanz mit Salpeter vermischt, und diese Mischung angezündet, oder nach und nach in einen heißen Tiegel, oder eisernen Topf, getragen; so erfolgt eine größere, oder mindere Verplatzung, nachdem das Verhältniß des Salpeters in dem Gemische ist. Bey dieser Verpuffung wirkt die Säure des Salpeters, wegen ihres überflüssigen Sauerstoffs,

sehr heftig auf den Schwefel, welchen sie in Schwefelsäure umändert: und der größere Theil dieser Säure verbindet sich mit dem Kali des Salpeters. Allein die Salpetersäure wirkt auch, mehr oder minder auf den metallischen Theil des rohen Spiesglanzes, und oxydirt ihn entweder mäßig, oder in einem hohen Grade, nachdem die Menge des angewandten Salpeters beschaffen ist. Man hat eine beträchtliche Anzahl von Zubereitungen dieser Art ausgedacht, und zu verschiedenen Zeiten außerordentlich empfohlen. Ich werde einige Wenige derselben beschreiben.

Die erste sey Hrn. Lewis's sogenannter medicinischer Safran. Man trägt ein Gemisch von einem Theile Salpeter und achten von feingepulvertem Spiesglanze, in einen rothglühenden Tiegel. Ein so kleiner Antheil von Salpeter kann keine merkliche Verpuffung bewirken. Er scheint blos, die Schmelzung und Auflösung der Mischung zu befördern. Sie zerbricht mit einem glasigten Bruche, ist undurchsichtig, und hat eine Oberfläche, gleich polirtem Stahle. Sie giebt eine Masse von einer tiefen Purpurfarbe, so wie die des Spiesglanzes, auf welchen eine kleine Menge von Laugensalze gewirkt hat. Diese Zubereitung ist in ihrem Grade der Wirksamkeit dem spiesglanzigen Schwefelkali gleich, welchen man medicinischen Spiesglanzkönig nannte: und man hat wirklich auch zuweilen denselben Namen, von medicinischem Könige, dieser Zubereitung gegeben. Er ist unauflöslich im Wasser, und ohne Geschmack.

In den andern Zubereitungen dieser Art mit Salpeter, hat man größere Verhältnisse von Salpeter angewandt; welche alsdann weit stärkere Wirkungen hervorbringen: allein die vorzüglichste unter ihnen, ist der Spiesglanzsafran, den man vormals (oft sehr unpaßlich) den Metallsafran nannte. Da in dieser Zubereitung das Verhältniß des Salpeters (gleiche Theile) sehr beträchtlich ist; so ist die Verpuffung sehr lebhaft, oder vielmehr heftig, und zur Schmelzung ist's nicht erforderlich, daß der Tiegel im Anfange glühe; der zuerst einge-

tragene Saß, kann durch ein Stückchen angezündetes Papier angestochen werden; und wenn man bey dem folgenden Eintragen die rechte Zeit wählt; so steigt die Hiße bis zu einer beträchtlichen Höhe, und macht, daß das Ganze sehr vollständig fließt. Der salzigte Theil wird abgesondert und weggeworfen; da die verglaste, metallische Materie, der einzige nüßliche Theil ist. Er nimmt eine gelbe Farbe an, wenn er gepulvert wird: daher hat er den Namen von Safran erhalten. Der Salpeter ist zum Theil in vitriolisirten Weinstein verkehrt, und zum Theil alkalisirt. Wenn die Arbeit so veranstaltet wird, daß Alles auf einmal flüssig wird; so sammelt sich von selbst der größte Theil des Salzes oben auf. Die metallische Masse senkt sich auf den Boden halb verglast: doch ist aber die glasigte Masse nicht völlig frey vom Salze. Sie enthält zugleich eine kleine, innig verbundene Menge von alkalischem Salze, welche von dem Theile des Salpeters entstand, der mit dem metallischen Theile des Spiesglanzes verpufte. Und außer diesem Laugensalze befindet sich bey ihm auch eine kleine Menge von übriggebliebenem Schwefel, der mit dem Kali und dem Metalloxyd verbunden ist. Man hatte daher vor einiger Zeit, den Gebrauch, diese salzartige Masse, soviel als möglich, von dem Safran abzuscheiden, indem man ihn fein pulverte und in Wasser kochte, welches, nachdem es sich gesetzt hatte, abgegossen, und der Safran getrocknet und nun gewaschener Safran genannt wurde. Ich habe gefunden, daß der ersprieslichste Weg hiebey ist, ihn in einem heißen, eisernen, auf dem Feuer stehenden, Mörser, zu verpuffen, da man sehr kleine Massen, aber schnell auf einander, einträgt. Auf diese Art werden Sie eine gute Schmelzung und Abscheidung, und einen feinen Safran, ohne weitere Bemühung haben. Ruland's Safran ist nach Meuder, die verpufte Masse, die ohne vorgängige Schmelzung sogleich ausgesüßt wird.

Sie werden in den Namen dieser Spiesglanzzubereitungen eine große Unordnung finden. Man nannte sie vormals,

äußerst unpassend, Metallsafran. Und Sie werden finden, daß die fanzösischen Schriftsteller, Lemery und Macquer, es besser finden, sie Spiesglanzleber zu nennen: und sie gaben ihm, nachdem sie ausgesüßt war, eben so unpaßlich den Namen von Metallsafran.

Die Natur dieser Zubereitung, als ein Heilmittel, ist ähnlich mit der des Glases; aber etwas geringer in der Heftigkeit.

Wenn die Dose des Salpeters noch beträchtlich verstärkt wird; so wird, außer der vollkommenen Zerstörung des Schwefels, der metallische Theil mehr verkalkt: und dies kann bis zu so einem Grade geschehen, daß seine Wirkung, als eine Arzney, dadurch vermindert wird, indem sie dadurch desto weniger geneigt wird, mit den im Magen gefundenen Säuren sich zu vereinigen. Von der Art ist Boerhaave'ns gelinderes Spiesglanzbrechmittel; nemlich Spiesglanz ein Theil, Salpeter zwey Theile: von der Art ist auch der verkalkte Spiesglanz, (London) nemlich Spiesglanz ein Theil, Salpeter drey Theile. Die Materie, die man zuerst aus dem Tiegel nimmt, enthält vitriolisirten Weinstein, und ein wenig ungesättigtes Kali. Diese Salze sondert man durch dieses Wasser ab, und alsdann haben wir das reine weiße Oxyd. Vier Unzen von Spiesglanze geben $5\frac{1}{2}$ Unze von Meuder's gewaschenem, schweißtreibendem Spiesglanze; welches man anjetzt verkalkten Spiesglanz, und auch schweißtreibenden Spiesglanz nennt.

Den, mit Salpeter gebrannten Spiesglanz des Edinburger Apothekerbuchs, kann man den bisherigen Zubereitungen ähnlich halten: nur ist er etwas wirksamer, als der verkalkte Spiesglanz. Der rohe Spiesglanz wird zuerst zu einem Kalke geröstet, alsdann mit einer gleichen Menge von Salpeter vermischt und geschmolzen, oder eine Stunde hindurch rothgeglühet, und alsdann mit Wasser ausgesüßt. Man glaubte, daß es eine Nachahmung von James's Pulver wäre, da der

Proceß von der Angabe in seinem Patent abgeschrieben war. Allein Dr. James veränderte entweder nachher seinen Proceß: oder er gab eine falsche und verstellte Beschreibung desselben: denn ohnlängst ist es durch Dr. Pearson's Versuche, welche der Königl. Societät zu London, J. 1791, vorgelesen und in den Phil. Transact. bekannt gemacht wurden, klar erwiesen, wie sehr sie verschieden ist. Es ergiebt sich nemlich, daß es eine Verbindung des Spiesglanzes mit Phosphorsäure, oder vielmehr mit phosphorsaurem Kalke sey. Die salpetrige Säure löset diesen Kalk auf; und daß die Phosphorsäure in der Auflösung blieb, ist leicht durch eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilber, oder Bleye, darzuthun. Das Spiesglanzoxyd läßt sich leicht durch Salzsäure, und die nachmalige Niederschlagung durch Wasser entdecken.

Dr. Pearson's scharfsinnige Untersuchung veranlaßte ihn, diese Zubereitung nach den Grundstoffen, welche sich aus der Zerlegung ergaben, zu versuchen; und seine Nachahmung ist so wenig von Dr. James's Pulver zu unterscheiden, daß es im Londner und Edinburger Apothekerbuch, unter dem Namen, als Spiesglanzpulver, oder thiererdigter Spiesglanz aufgenommen ist. Gleiche Gewichte von Spiesglanz und Hornspähnen, werden bis zu einer schönen grauen Farbe verkalkt, und alsdann rothglühend in einem beschlagenen Tiegel 2 Stunden hindurch erhalten: nach dem Erkalten werden sie fein gepulvert. Ist die Zubereitung gehörig geschehen; so ist es von einer reinen weißen Farbe, oder fällt ein wenig in's Gelbe, neigt sich aber keinesweges zum Braunen.

Zubereitungen mit Säuren.

Ueberhaupt wirken die Säuren nicht so gut auf den rohen Spiesglanz, als sie auf den König, oder den reinen metallischen Theil thun. Der Schwefel schützt, in einem gewissen Grade, das Metall, jedoch nicht in einem solchen Grade, um gänzlich

die Wirkung der Mineralsäuren, oder selbst einige schwache Wirkungen der Pflanzensäuren, zu verhindern. Ich werde nun die Zubereitungen beschreiben, die durch die Wirkung der Säuren auf den Spiesglanz in verschiedenen Zuständen bewirkt werden. Zuerst rede ich von der Vitriolsäure. Man findet keine Zubereitung mit dieser Säure in irgend einem unsrer Apothekerbücher. Dr. Klaunig, in Breslau, empfahl in einem Buche, mit dem Titel: Nosocomium Charitatis, folgende Zubereitung. Man ziehe die Vitriolsäure mehreremal über Spiesglanz ab. Hiedurch wird der metallische Theil oxydirt, und verbindet sich mit einem Theile der Säure; und der Schwefel wird zu gleicher Zeit durch die Sublimation aufgetrieben. Alsdann wird der vitriolsaure Spiesglanz aus der Retorte genommen, gepulvert und etwas Alcohol über denselben abgebrannt. Es ist eine Arzney, von welcher zwey Gran, gelinde durch Laxiren, Brechen und Schweiß, wirken. Er empfiehlt es sehr nachdrücklich in viertägigen Fiebern. Werlhof (in seinen Abhandl.), bezeugt, daß es Erbrechen macht, abführt und den Schweiß treibt. Wilson's laxirender Spiesglanz, ist wahrscheinlich von derselben Beschaffenheit. Wilson nennt es ein untrügliches Abführungsmittel, und sagt, daß er drey Fälle, von dadurch geheiltem venerischem Uebel wisse. Aber wahrscheinlich waren es andre Hautkrankheiten, welche er für jenes Uebel ansah.

Ebenfalls hat man keine Zubereitung, die man durch die Wirkung der Salpetersäure, auf rohen Spiesglanz, erhält; wenn wir anders nicht den mineralischen Bezoar, in gewisser Absicht, dahin zählen wollen. Allein er ist verschieden, wie ich sogleich anführen werde.

Die Salzsäure, mit etwas Salpetersäure versetzt, oder in der Gestalt von Königswasser, löset das Metall auf, und läßt den Schwefel zurück. Sie liefert solcher Gestalt eine Auflösung des Metalls, die gänzlich von eben der Art ist, als wenn das reine Metall angewendet worden wäre. Und der ätzende Queck-

silbersublimat, kann, wegen seiner Uebermaaße von Salzsäure und Sauerstoff, den er enthält, auch auf den rohen Spiesglanz sowohl, als auf das Metall, in seinem abgesonderten Zustande, wirken. Wird der Sublimat und der geschwefelte Spiesglanz, mit einander, in Pulverform vermischt, und in einer Retorte destillirt; so steigt ein ätzender, salzsaurer Spiesglanz, in die Höhe, und das Quecksilber verbindet sich mit dem Schwefel, und bleibt in der Retorte in Gestalt des Mohrs, welcher aber, wenn die Hitze sehr vermehrt wird, in den Hals der Retorte, als Zinnober, aufgetrieben wird. Diesen Zinnober nannten die Chemisten Spiesglanzzinnober. Dies war der Proceß, den man gewöhnlich anwandte, um den ätzenden Spiesglanz, oder den ätzenden, salzsauren Spiesglanz zu bereiten.

Aber da das Londner Collegium der Aerzte, wahrscheinlich erfahren hatte, daß die Chemisten einen weit wohlfeilern Proceß kennen, der eben so gut ist; so haben sie diesen in der letzten Ausgabe ihres Apothekerbuchs angenommen. Dieses ist, den salzsauren Spiesglanz unmittelbar auf dieselbe, oder doch ziemlich gleichförmige Art, zu bereiten, als man zu dem ätzenden Quecksilbersublimat anwandte. Gleiche Mengen von Vitriolsäure und Spiesglanzsafran, werden mit einer Menge von Kochsalz gemischt, welche ihrer Summe gleich ist, und alsdann in Destillirgefäßen behandelt. Ich verweise Sie auf Hrn. Russel's eigne Nachricht von dem Processe, der im ersten Bande, der Phil. Transact. der hiesigen Königl. Societät befindlich ist.

Man kann auch dasselbe durch die oxygenirte Säure bewirken, die man bereitet, wenn man die gewöhnliche Salzsäure über schwarzen Braunstein abzieht. Allein Hr. Russel's Proceß ist viel besser: der von Scheele ist nicht sehr verschieden.

Ich bemerkte vorher, daß der ätzende, salzsaure Spiesglanz, äußerst fressend ist. Wegen dieser ungemeinen Schärfe dachten Chemisten darauf, wie sie ihn milder machen könnten. Der einfachste Weg, ist, eine Menge Wasser hinzu zu thun. So-

gleich wird hiedurch der größte Theil der Säure abgeschieden. Ein kleiner Theil bleibt zurück, der dem metallischen Kalke anhängt, und sich mit ihm, in Gestalt eines weißen Pulvers, niederschlägt. Man nennt es Algarothis Pulver, von Viktor Algeroth, oder Algarotti, der vormals Arzt zu Verona war, und es Englisches Pulver nannte. Es ist ein Kalk, der sehr mäßig oxydirt ist, und der, wie ich schon bemerkte, einen sehr kleinen Antheil der Säure enthält, die sich mit ihm vereinigte: und in diesen beyden Rücksichten ist es sehr auflöslich in mehrerer Säure, und auch sehr schmelzbar. Es schmelzt sehr leicht in ein durchsichtiges, gelbes Glas. Hr. Macquer und Andre behaupten, es sey ein reiner Kalk, der gänzlich frey von aller Säure ist: aber hierin irren sie sich, wie ich fest überzeugt bin. Seine Schmelzbarkeit ist ein Beweis davon. Er löset sich leicht in Pflanzensäuren und in einer Salmiakauflösung auf. Er ist unter dieser Gestalt von Dr. Saunders, als ein gutes Mittel, in übelbeschaffenen Geschwüren, und auch, als eine mildere innere Arzney, empfohlen.

Der Mineralbezoar kann auch, als ein gemildeter salzsaurer Spiesglanz angesehen werden. Die Zubereitung dieses Mittels, scheint mir ein Proceß zu seyn, der sehr häufig, auf gut Glück, angestellt ist, blos um zu sehen, was wohl bey ihm herauskommen würde.

Zu vier Unzen von Spiesglanzbutter, thut man zwölf bis sechszehn Unzen salpetrige Säure; zwey Unzen auf einmal. Heftige Dämpfe und Aufkochungen, oder Aufwallungen, werden sogleich erzeugt, welche man sorgfältig vermeiden muß, da sie äußerst scharf und fressend sind. Das Aufbrausen ist immer geringer bey jedem der folgenden Zusätze. Wenn alles ruhig ist, wird alles bis zur Trockniß abgezogen, und das Rückbleibsel in der Retorte, ist der Mineralbezoar.

Die ersten Aufbrausungen bestehen vorzüglich aus einer oxygenirten Salzsäure, und die Salpetersäure kommt nur erst einige Zeit hernach. Dies ist nicht die gewöhnliche Meynung;

und man dachte sogar, daß diese Zubereitung beynahe dieselbe mit dem schweißtreibenden Spiesglanze, oder ein vollkommner, weißer Kalk sey. Es mögte wohl nicht unmöglich seyn, es in diesen Zustand zu bringen: allein nach meiner eignen Erfahrung sowohl, als nach der Untersuchung von solchen Mitteln, von welchen ich gewiß war, daß sie aus der Spiesglanzbutter bereitet waren, fand ich immer, daß sie noch salzsaurer Spiesglanz waren. Ich glaube freylich, daß der schweißtreibende Spiesglanz oft dafür verkauft wird, daß es eine weit wohlfeilere Zubereitung ist, und wenn es mit unreinem Salpeter bereitet ist; so kann es wohl, nach der inneren Beschaffenheit, dasselbe seyn. Aber ich habe nicht gefunden, daß eine, noch so oft wiederholte, Abziehung, der reinen salpetrigen Säure, die Spiesglanzbutter gänzlich von ihrer Säure befreyen werde. Dieser Fehlschluß, wenn es einer ist, ist von geringer Bedeutung in der Heilkunde. Aber es ist vielleicht schwieriger, die Desoxygenation der Salzsäure, mittelst der Salpetersäure zu erklären, da wir wissen, daß dies das schnellste Mittel ist, sie zu oxygeniren. Wir müssen es nicht als eine Desoxygenation des Theils der Säure ansehen, der noch mit dem Spiesglanze verbunden bleibt; sondern, als eine Superoxygenation von dem Theil, der von ihm abgetrieben ist. Das Aufbrausen ist heftig, und die Dämpfe sind ungewöhnlich fressend. Wir wissen, daß die im salzsauren Spiesglanze befindliche Säure, im oxygenirten Zustande sich befindet. Das Metall, welches schon mit Sauerstoff gesättigt ist, kann die Salpetersäure nicht zersetzen, und daher entspringen die Dämpfe vom Königswasser. Sie wird durch die sich bildende Salzsäure zersetzt, und diese geht in einem superoxygenirten Zustande fort. Man hat noch zwey bis drey andre Processe, in welchen diese seltne Säure auf dieselbe Art gebildet wird.

Die allein noch übrigen salzigten Zubereitungen, sind diejenigen, die durch Pflanzensäuren erfolgen; der tartarisirte Spiesglanz (Edinb. und Lond.), der tartarisirte Spies-

glanzwein (Edinb. und Lond.), und der Spiesglanzwein (London).

Die Pflanzensäuren wirken nicht merklich auf rohen Spiesglanz und nur schwach auf den reinen Spiesglanz. Um ihre Wirkung zu erleichtern, müssen wir das Metall nehmen, das nicht nur vom Schwefel geschieden, sondern auch mäßig oxydirt, oder in seinen auflösbarsten Zustand versetzt ist. Dem zufolge wurden die Zusammensetzungen desselben mit den Pflanzensäuren, ehemals in unsern Apothekerbüchern, vorschriftsmäßig, entweder mit dem ausgesüßten Safran, oder dem verglasten Spiesglanze bereitet. Aber der Safran war vormals zu dieser Absicht im allgemeinen Gebrauche: (und man bedient sich dessen noch jetzt in London) bis aller Orten Klagen über die Schwäche, Unwirksamkeit und Ungleichheit des Brechweinsteins einliefen. Dies wurde durch Betrügereyen in der Zubereitung des Safrans, den man häufig für Pferde gebrauchte, veranlaßt. Die große Nachfrage nach demselben veranlaßte die Verkäufer, wohlfeilere Zubereitungen zu versuchen, und anstatt den gewaschenen Spiesglanzsafran anzuwenden, wie in den Apothekervorschriften verordnet war, (welcher entsteht, wenn man gleiche Mengen von Salpeter und rohem Spiesglanz verpuft;) so brauchten sie nur die Hälfte, oder 3 Theile, und selbst noch weniger von Salpeter, welches das theuerste der Bestandtheile war; und um desto sicherer die Mischung zu einem so dünnen Flusse zu bringen, daß er ein gleichförmiges Glas bildete; so wendeten sie ein wenig Alkali an. Das Resultat dieser ganzen Zubereitung ist beynahe dasselbe, wie mit dem medicinischen Könige; ein fast unwirksames und unauflösliches Mittel. Wäre die Schwäche dieser Zubereitung der einzige Fehler; so könnte man demselben leicht abhelfen, wenn man nur die Dose vermehrte. Allein, indem man so den Salpeter abkürzt, ist es fast unmöglich, eine gleichförmige Masse zu machen; und verschiedene Theile derselben Masse, werden oft in verschiedenen Zuständen sich befinden. Der unächte Safran kann leicht von

dem andern durch die Farbe unterschieden werden. In ganzer Masse ist der unächte undurchsichtig und fast schwarz; und wenn er zu einem feinen Pulver gemacht ist; so ist er von einer schmutzigen Purpurfarbe. Der ächte ist Leberfarben in der Masse, und sattgelb, wenn er fein gepulvert ist.

Der Zustand des Safrans ist indessen von großer Wichtigtigkeit bey der Zubereitung des Brechweinsteins: denn eine große Menge von Salpeter ist nothwendig, um den Schwefel zu zerstören, und hierauf das Metall in den Zustand der gemäßigten Oxydation zu versetzen, welcher es in den schwachen Säuren leicht auflöslich macht *). Weniger Salpeter läßt etwas Schwefel zurück, welcher das Metall umhüllt; und der reine König hat wenige Auflöslichkeit in den Pflanzensäuren, und erfordert eine kleine vorgängige Oxydation.

Wegen dieser Betrügereyen bey Bereitung des Safrans, waren der Brechweinstein und Wein, bey verschiedenen Apothekern zubereitet, in Rücksicht der Stärke sehr weit verschieden, und sie entsprachen den Hoffnungen des praktischen Arztes oft ganz und gar nicht.

Verschiedene Chemisten strengten sich an, dieser Unbequemlichkeit, bey einer Arzney, (der schätzbarsten unter allen Spiesglanzzubereitungen) die so kräftig und wichtig seyn kann, abzuhelfen, und diesen Versuchen, und Entdeckungen über diesen Gegenstand zufolge, macht man den Spiesglanzweinstein, oder den tartarisirten Spiesglanz, jetzt allemal, wie ich glaube, stark genug.

---

*) Wenn auch eine vorgängige Oxydation zu jeder Auflösung nicht nöthig ist (wie B. 3 S. 478 angeführt ist), so erleichtert doch die Oxydirung (d. i., nach Andern, die Trennung des zugesellten Stoffs x) von der Metallbase die Auflösung in schwächeren Säuren, weil diese nicht die Kraft haben, jenen stark anhängenden Stoff x abzuscheiden: wenn aber dies schon geschehen ist; so wird es ihnen leichter, die Metallbase aufzunehmen. C.

Einer der besten Processe, die sie empfohlen, und der neuerlich auch vom Edinburgischen Apothekerbuche aufgenommen ist, war, den verglasten Spiesglanz anzuwenden, welcher dem Safran vorzuziehen ist, weil wir jetzt noch keine Kenntniß von irgend einem Versehen, oder einem Betruge, bey demselben *) haben, und wir immer wissen können, ob er gut sey. Wir finden dort die Vorschrift, dasselbe fein zu stoßen, und es mit einem gleichen Gewichte von gepulverten Weinsteincrystallen zu vermischen. Hierauf nehme man für jede Unze der Mischung, oder halbe Unze des Weinsteins ein Pfund reines Wasser; (destillirtes ist das beste) und setze es in einen Ofen zum Kochen. Sobald als es kocht, trage man nach und nach die Mischung von Weinstein und Glas ein, bis alles hineingetragen ist: und alsdann fahre man einige Stunden hindurch gelinde fort zu kochen. Die Anzahl der erforderlichen Stunden, kann nicht mit Genauigkeit angegeben werden: dies hängt vom Grade der Feinheit des gepulverten Glases ab. Ist es ein sehr feines, und fast unfühlbares Pulver; so bedarf es vier Stunden, und selbst weniger; ist es nicht so fein, zwölf Stunden. Es ist nöthiger, hierauf zu achten, wenn wir das Glas, als wenn wir den Safran anwenden. Da der erste mechanisch gepulvert wird; so kann es nie so äußerst fein gerieben werden, als der Safran, welcher als ein weiches Pulver niederfällt, das durch die Absonderung der salzigten Stoffe aufs vollkommenste getheilt ist. Beaumé fand bey der Untersuchung der Zubereitungen von vorzüglichen Apothekern, Unterschiede in der Menge des

*) Diesen Betrug, oder vielmehr Verunreinigung, erwies Vauquelin, da er zeigte, daß der verglaste Spiesglanz 9 — 12 Procent Kieselerde (aus den Schmelztiegeln) in sich hatte. (Chem. Annal. J. 1801. B. 1. S. 66. — Annal. de Chym. T. 34. p. 136.) Das Gegenmittel ist, die weinsteinsaure Auflösung des Glases, bis zur Trockenheit abzurauchen, alsdann von neuem im Wasser aufzulösen; wo alsdann die Kieselerde zurückbleibt. C.

Metalls, die sich aus einer Unze von tartarisirtem Spiesglanze herstellen ließen, welche erstaunenswürdig groß waren. In einigen fand er 150, und in andern kaum 40 Grane. Der Brechwein kann, zufolge des Unterschieds in der Säure des Weins, auch verschieden seyn.

Ich brauche schwerlich wohl auf der Nothwendigkeit von vielem Wasser, und einer Kochhitze zu bestehen. Wir wissen, daß das Wasser blos $\frac{1}{24}$ seines Gewichts an Weinsteine, bey der Kochhitze auflößt, und daß es bey einer mäßigen Verringerung dieser Hitze, eine große Menge desselben fahren läßt.

Macquer verordnete das Lebensquecksilber vorzugsweise vor dem Glase, oder dem Safrane, da man sich auf dessen beständige Gleichförmigkeit mehr verlassen könne. Aber ich finde keinen Grund, an der Güte jener Zubereitungen zu zweifeln: und die Vorschrift von einer so kostbaren Sache, als jenes sogenannte Quecksilber, würde nur mehr Unterschiebungen und Verfälschungen veranlassen.

Beaumé giebt ferner eine Vorsichtsregel, wegen des Gefäßes an, in welchem die Mischung zu kochen ist. Er sagt, es müsse weder Eisen noch Kupfer seyn. Er fand, daß solche Gefäße den Brechweinstein in gewisser Masse zersetzen. Das Gefäß muß von Glase, oder Silber, oder Töpferwaare seyn, die nicht mit Bley glasirt ist. Allein Hr. la Caille versichert uns, daß man Eisen anwenden könne.

Wird die Arbeit auf diese Art angestellt; so sättigt sich der Weinstein mit dem Spiesglanzkalke, wovon ein Theil unaufgelößt zurückbleibt. Ist die Flüssigkeit durchgeseihet; so liefert sie unter der Ausdünstung schöne Crystalle, Pyramiden von drey Seiten, die noch feucht, durchsichtig sind, aber in der Luft weiß und undurchsichtig werden. Und diese Crystalle sind der gesättigte Weinstein: und sie erregen starkes Erbrechen *). Die

*) Auch Hr. Vauquelin räth die Crystallisation. (a. a. O. S. 68.) Allein theils scheint die Menge des Crystallisationswassers,

Dose ist von einem halben, oder einem ganzen Gran, bis zu 2, höchstens 3, zu einem Brechmittel. Dies mögte eine Unbequemlichkeit scheinen; aber man hilft ihr leicht ab, wenn man 12 Gran, z. B. mit 3 — 4mal so vielem Zucker vermischt; und so haben wir ein Pulver, welches leicht seyn wird, es in mäßige Dosen abzutheilen. Oder ein noch gewöhnlicherer Weg ist, drey bis vier Gran, z. B. in 6 Unzen Wasser aufzulösen; und alsdann alle halbe Stunde einen Eßlöffelvoll zu nehmen, bis die Wirkung erfolgt.

Aber außer dem verglasten Spiesglanze, kann man jede andre Zubereitung, worin das Metall vom Schwefel befreyt, und nur mäßig angesäuert ist, angewendet werden, den Weinstein zu sättigen, und eine Arzney hervorzubringen, die eben so kräftig und sicher ist.

Um diesen Artikel vollständig zu machen, fügte Dr. Saunders eine einfache und nützliche Methode hinzu, den Brechweinstein zu untersuchen, um zu beurtheilen, ob er gehörig zubereitet, und so stark als möglich sey; oder welchen Grad von Stärke er besäße. Bey der Untersuchung der Auflösbarkeit der verschiedenen Weinsteine, fand er durch Versuche, daß sie auflöslicher im Verhältnisse sind, wie sie vollkommner mit Spiesglanze gesättigt sind, und daß der Unterschied zwischen den Weinsteinen, in dieser Rücksicht, so beträchtlich ist, daß es leicht ist, sie zu unterscheiden. So löste eine Unze Wasser, bey einer Mitteltemperatur, auf:

---

das einemal größer, das andremal kleiner seyn, und also eine Ungleichheit in der Wirksamkeit derselben Dose, veranlassen zu können: theils gewinnt man durch das gleichförmige, vorsichtige Einkochen, an Zeit, erspart wahrscheinlich an den Theilen, die in der Mutterlauge nicht zu gehörigen Crystallen anschießen wollten: und das Produkt der Gesammtmasse, würde dann doch wohl am gleichförmigsten ausfallen. Daher scheint mir das Einkochen vor dem Crystallisiren den Vorzug zu haben. (Chem. Annal. a. a. O. S. 68.) C.

Vom gesättigten Weinsteine	. . .	52 Grane.
Von dem aus dem Apothekeramthause	. .	38 —
Von einem Londner Chemisten	. .	32 —

Aus den Edinburger Apotheken, noch weniger.

Ich wünschte nur, daß er den Grad von Hitze noch genauer angegeben hätte.

Die nächste Reihe von Zubereitungen, die wir anzugeben haben, sind die Könige und die Zubereitungen aus denselben.

Der Proceß, wodurch das Spiesglanzmetall in der größesten Menge und am reinsten erhalten wird, ist dem gleich, welchen man befolgt, wenn man Metall aus schwefligten Erzen auszieht: d. i., Verjagung des Schwefels durch Rösten, und Wiederherstellung des Kalks. Aber man hat gewöhnlich auch noch andre Processe unternommen; es waren ihrer gemeiniglich zwey: der Proceß für den einfachen, und für den eisenhaltigen Spiesglanzkönig.

Für das bloße Metall, oder den bloßen Spiesglanzkönig, wird der rohe Spiesglanz mit der Hälfte seines Gewichts von schwarzem Flusse, oder vielmehr mit den Bestandtheilen, die den schwarzen Fluß bilden, d. i., Salpeter und Weinstein geschmolzen, welches veranlaßt, daß ein Theil des Königs sich absondert: da das Schwefelkali, welches aus dem Laugensalze und dem Schwefel gebildet wird, mehr Anziehung für die Kohle des schwarzen Flusses, als für das Metall hat. Aber dieses Uebergewicht der Anziehung ist nicht so groß, daß sie eine vollständige Abscheidung des Spiesglanzes veranlassen sollte. Nur ein Theil allein sondert sich ab: der Rest bleibt in der salzigt-schwefligten Schlacke, und bildet mit ihr die Spiesglanzleber, und wird als solche im Londner Apothekerbuche angewandt.

Der andre Proceß, welchen man, auch oft, wie ich sagte, befolgt, ist der für den eisenhaltigen Spiesglanzkönig. Roher Spiesglanz und Eisenfeile, oder kleine Nägel,

werden zu gleichen Theilen gemischt, und mit einer heftigen Hitze, und gewöhnlich mit dem Zusatze von einer kleinen Menge Salpeter, oder feuerbeständigem Laugensalze, geschmolzen. Bey dieser Arbeit zeigt der Schwefel eine stärkere Anziehung für das Eisen, als den Spiesglanz, und bildet mit dem Eisen ein hartes, schwefligtes Gemisch. Der Spiesglanz sinkt abgesondert in großen Mengen zu Boden: der nicht so rein ist, als im vorigen Processe. Er löset etwas vom Eisen auf. Er wird durch rohen Spiesglanz und zwey bis drey Schmelzungen, mit etwas Salpeter gereinigt. Der Schwefel des rohen Salpeters bildet eine Schlacke mit dem Eisen, und schwimmt oben auf: und so wird der Spiesglanz vom Eisen befreyt. Das Schmelzen mit Salpeter zerstört den Schwefel, der durch den rohen Spiesglanz herbeygeführt, und nicht vom Eisen weggenommen ist. Auf diese Art kann man ihn so rein machen, als den andern. Manche andre Metalle können nicht angewandt werden, da alle, außer Gold, Zink und Platina, eine strengere Anziehung für den Schwefel haben, als der Spiesglanz *).

Auf was für eine Weise der Spiesglanz auch vom Schwefel befreyt ist, wenn er nur sehr rein ist, und in ein kegelförmiges Gefäß gegossen wird; so bildet er einen Stern: —

*) Lehmann führt einen sehr sonderbaren Versuch an, den er mit Spiesglanz und Arsenik anstellte, die, während der Destillation mit heftiger Hitze, ein schwefligtes Sublimat gaben, das nicht mit Salpeter verpuft; und er behauptet, es bliebe ein Spiesglanzkönig in der Retorte. Ich konnte das Rückbleibsel, nach seinen chemischen Eigenschaften nicht von einem Könige unterscheiden; allein es zeichnete sich sehr durch schöne spielende Farben auf den Spiegelflächen des Metalls aus, wenn es zerbrochen wurde. Ich schrieb dies einer feinen Schicht von Arsenik zu, der, weil er durchsichtig ist, solche Farben gäbe. Aber keine Probe, der ich es unterwerfen konnte, unterstützte meine Vermuthung. Der Sublimat verplatzte nicht, aber er brannte langsam, mit einer dunklen Hitze. R.

Sternförmiger Spiesglanzkönig. Man hat manche Geheimnisse unter der Gestalt vermuthet, welche die Oberfläche dieses Metalls bey dem Abkühlen annimmt, da er gewöhnlich eine stern- oder stralenartige Gestalt annimmt. Dies hängt von der Art der Crystallisation ab, in Verbindung mit dem Fortgange der Abkühlung, welche von den Seiten des Gefäßes nach dem Mittelpunkte zugeht. Es wäre unnütz, Ihre Zeit dazu anzuwenden, um die Thorheit solcher Einbildung zu erweisen.

Die Zubereitungen von dem Könige sind: cerussa antimonii, stomachicum Poterii; cardiacum Poterii, antihecticum Poterii; und die Spiesglanztinkturen.

Nutzen des Spiesglanzes.

Er liefert uns, in manchen seiner Zubereitungen Arzneyen von großer Wirksamkeit, um manche Krankheit des menschlichen Körpers sowohl, als andre Thiere, zu heben.

In den Künsten wird er angewandt, um Gold zu reinigen, und der König wird mit Zinn und Bley vermischt, um sie zu härten, und daraus alsdann die gewöhnlichen zinnernen Gefäße zu bereiten: allein ich vermuthe, daß die größte Menge desselben angewandt wird, um mit andern Metallen, zur Masse für das Schriftgießen, vermischt zu werden. Zu derselben wird große Härte und große Schmelzbarkeit, als sehr wichtige Eigenschaften erfordert. Es ist auch besonders erwünscht, daß die verborgene Wärme, welche zu der Flüssigkeit dieser Masse nothwendig ist, sehr mäßig sey; so daß ein Mann, ohne Unterlaß, arbeiten kann, wenn die Lettern klein sind. Die Form verliert so viele Hitze, während sie geöfnet wird, die Lettern herauszulassen, und alsdann sie wieder zu verschließen, daß die nächste Letter keine Anhäufung der Hitze macht. Wäre er anders; so müßte die Form nach etlichen Lettern abgekühlt werden; und der schnelle Fortgang der Arbeit würde sehr darunter leiden.

Sechstes Geschlecht.

Zink.

Ein andres sprödes Metall, oder Halbmetall, hat einige Aehnlichkeit mit dem letzten. So wie dasselbe, zeigt er ein blättriges Gewebe auf dem Bruche: allein man kann ihn leicht unterscheiden. Erstlich ist er nicht so spröde, sondern er kann durch Hämmern verdichtet werden, und er erträgt selbst einigen Grad der Ausdehnung unter dem Hammer. Er läßt sich auch durch Walzen ausdehnen, und kann auf diese Art in sehr dünne Platten ausgedehnt werden, wenn er während dieser Bearbeitung oft ausgeglühet wird. Er läßt sich auch zu Drath ziehen. Er hat daher mehr Zusammenhang, und ist mit größerer Schwierigkeit in Stücken zu brechen. Die Blätter sind nicht so breit, und ihre Farbe neigt sich zum bläulichen, wenn sie mit den andern beyden verglichen werden. Es ist das, durch die Hitze ausdehnbarste, Metall unter allen. Es schmelzt, ehe es anfängt zu glühen, und fließt ganz dünne bey 680°. Wenn es geschmolzen und in ein Gefäß ausgegossen ist; so kann es in ein ziemlich feines Pulver, durch bloßes Schütteln gebracht werden. Seine Eigenschwere ist beynahe 7,2. Es hat einige besondre Eigenschaften, die sich auf seine feste Gestalt beziehen. Seine unvollkommene Dehnbarkeit ist von einer sonderbaren Art der Zähigkeit begleitet, welche es äußerst schwer macht, es auf gewöhnliche Art durch Feilen zu behandeln. Es setzt sich in die Feilen an, und macht sie bald unbrauchbar. Obgleich das Bley ein weit weicheres Metall ist; so hat es diese Eigenschaft doch nicht. Reines Kupfer hat etwas davon. Es hängt

sich eben so an die Enden der schneidenden Werkzeuge an, mit welchen es abgeraspelt, oder abgedrechselt wird: — aber was noch sonderbarer ist, ist, daß wenn es mit Kupfer vermischt ist (welches dieselbe Eigenschaft hat;) daraus ein Metall entsteht, welches die Arbeitsleute angenehmer zu behandeln finden, als irgend ein andres Metall. Ueberdem, obgleich das Ausglühen, nach jedem Durchgehen durch die Walze, es fähig macht, weit mehr ausgedehnter zu werden, als es sonst geschehen wird; so springt es doch, wenn es in seinem heißen Zustande gehämmert wird, äußerst leicht in kleine Stücken.

Wird die Hitze noch weiter, bis zu einer lebhaften Röthe, oder bis zu einer weißen Hitze, in verschlossenen Gefäßen, von einer gehörigen Form, (als z. B. eine irrdene Retorte und Vorlage) erhöhet; so steigt das Ganze in Dünsten in die Höhe, welche ohne weitere Veränderung, in verschlossenen Gefäßen sich wieder verdichten. Wenn aber dieselbe Hitze, in freyer Luft, auf ihn wirkt; so fängt er plötzlich Feuer, wie ein entzündlicher Körper, und brennt mit Heftigkeit, mit einer glänzenden und blendenden Flamme, und das Metall ist schnell in einen Kalk verwandelt. Dieser ist sehr weich, und in Vergleichung mit andern metallischen Kalken, sehr verdünnert. Der größere Theil dieses Kalks wird im Gefäße, just über dem brennenden Zinke, angehäuft; und verhindert bald die weitere Einwirkung der Luft auf den übrigbleibenden Zink: aber ein Theil desselben, steigt in der Luft in die Höhe, und schwimmt, oder fliegt in ihr herum, wie Spinnengewebe. In diesem Zustande nannte man es Pompholyx, oder philosophische Wolle, auch weißes Nichts. Dies ist daher die kürzeste Weise, Zink zu verkalken. Der im Edinburger Apothekerbuche angegebene Proceß, ist folgender: „„Man setze einen weiten, oder tiefen Schmelztiegel, oder ein andres tiefes irrdenes Gefäß, das etwas gegen die Thür zu geneigt ist, in einen Schmelzofen. Wenn es bis zu dem gehörigen Grade erhitzt ist; so werfe man den Zink in kleinen Stücken hinein, und warte, bis das erste gänz-

lich ausgebrannt ist, ehe das zweyte hineingeworfen wird. Auf diese Art häuft sich das Zinkoxyd im Tiegel an: und da es leicht und locker ist; so muß es zuweilen mit einem eisernen Haaken umgerührt werden, damit die Luft zu dem brennenden Metalle Zugang habe. Und wenn sich eine Menge desselben angesammelt hat; so nehme man ihn mit einem eisernen Löffel heraus, ehe etwas mehr vom Zink hineingeworfen wird.""

Dr. Gaubius, der diesen Kalk den Aerzten, als ein nützliches Mittel gegen Zuckungen und Krämpfe verordnete, beschrieb einen verschiedenen Weg, es zuzubereiten, der aber nicht so gut ist.

Aus diesen Erscheinungen ist es klar, daß dies Metall, das unter allen Metallen, am leichtesten zu verkalkende ist, wenn man es einer heftigen Hitze aussetzt; und man ist aus dem sehr großen Glanze seiner Flamme, und der großen Hitze, welche seine Entzündung hervorbringt, begründet zu schließen, daß bey seiner Verkalkung es eine sehr große Menge von Sauerstoff an sich reißt. Allein es hat keine Neigung, Sauerstoff leicht aus der Atmosphäre an sich zu ziehen, und vermittelst der Feuchtigkeit, ohne Mithülfe der Hitze, zu verkalken: worin es sich vom Eisen und den mehrsten Metallen unterscheidet *).

---

*) Er ist in dieser Rücksicht nicht ganz unthätig. Seine Politur wird sehr leicht anlaufen, wenn man ihn der feuchten Luft aussetzt; und wenn er naß gemacht, und in diesem Zustande, eine oder zwey Stunden erhalten wird; so ist seine Politur ganz verschwunden, und er bekommt eine dunkle Bleyfarbe. Sieht man ihn in diesem Zustande mit einem Vergrößerungsglase an, so sehen wir ihn offenbar angefressen: aber ich habe nicht bemerkt, daß dies durch die Länge der Zeit zunähme. Es ist sicherlich eine Ansäuerung, oder Rost. Er scheint die Oberfläche vollkommen zu bedecken, und macht ihn neutral, oder gesättigt: und dies vertheidigt die innern Theile. Aber wird das Metall beynahe rothgeglühet, und Wasser mit einer

Das Zinkoxyd ist sehr unschmelzbar, weil es wahrscheinlich stärker verkalkt ist, als die schmelzbaren Oxyde von andern Metallen. Es ist indessen in gewissem Grade, bey einer sehr heftigen Hitze schmelzbar, und bildet ein hübsches gelbes Glas.

Die Wiederherstellung des Oxyds, war lange ein schwieriges Problem: man fand es so schwer, daß Manche es für unmöglich hielten: allein es entsprang von der unschicklichen Art, wie man es unternahm. Sie versuchten es auf die Art, der man sich gewöhnlich bey andern Metallen bedient, und vermischten den Kalk in einem Tiegel mit schwarzem Flusse, oder Kohle und Salzen. Auf diese Weise war die Hitze, welche nothwendig zur Herstellung war, auch hinlänglich, das Metall eben so schnell zu verflüchtigen, wie es gebildet war. Es war daher verschwunden.

Marggraf, der hierauf achtete, veranstaltete zuerst diese Art der Reduktion, die ihm auch gelang. Er vermischte den Kalk mit einem Achtel seines Gewichts von Kohlenpulver, oder Lampenschwarz; er that die Mischung in eine kleine irrdene Retorte, die an eine Vorlage gekittet war, und setzte sie einer heftigen weißen Hitze aus. Er erhielt auf diese Art den Zink, als eine metallische Substanz, oder Masse, die in dem Halse der Retorte hieng; und er fand ihn etwas mehr hämmerbar, als den gewöhnlichen Zink.

Denselben Ausweg dachte sich Neumann auch aus: allein er versuchte eine zu geringe Menge (zwey Quent), so daß die eingeschlossene Luft zureichend war, den Zink wieder zu verbrennen, und er erhielt nichts als halbverbrannte Blumen im Halse der Retorte, welche unleugbar darthaten, daß sie schon wieder hergestellt waren; sonst würde der Kalk niemals aufgetrieben worden seyn.

Bürste auf ihn gespritzt; so wirkt er alsdann stark auf das Wasser, zersetzt es, und erzeugt viel Wasserstoffgas. Zink wird auf diese Art eben so oxydirt, als Eisen. R.

Zink wird durch alle Säuren leicht aufgelöst, und wird mit ihnen durch eine sehr starke Anziehung vereinigt. Die Säuren werden daher durch ihn mehr neutralisirt, als durch die mehrsten andern Metalle; und die Mischungen erleiden nicht leicht eine Abscheidung der Säure vom Metalle durch beträchtliche Verdünnung mit Wasser.

Die Vitriolsäure muß durchaus beträchtlich verdünnt werden, um den Zink gut aufzulösen; just wie es des Eisens Auflösung erfordert. Der Zink zersetzt, während seiner Auflösung durch Säuren, einen Theil des Wassers, wie das Eisen auch thut, und daher wird eine große Menge brennbarer Luft, während des lebhaften Aufbrausens, erzeugt, unter welchem diese Auflösung vor sich geht. Eine Unze Zink erzeugt 356 Unzenmaaßen, mit einer Unze Vitriolsäure. Eine Unze Eisen giebt 412 der Luft, mit 2 Unzen Säure. Das Metall wird daher eben sowohl oxydirt, als aufgelöst: allein es erhält allen Sauerstoff vom Wasser. Die Zusammensetzung des oxydirten Zinks und der Vitriolsäure, läßt sich leicht crystallisiren, und giebt Crystalle, die nicht zerfließen. Sie werden zu den Heilmitteln gerechnet, und man nannte sie vormals weißen Vitriol; in der neuen chemischen Sprache heißen sie vitriolsaurer Zink.

Die Salpetersäure, in dem verdünnten Zustande vom Scheidewasser, löset das Metall mit der größten Heftigkeit und Schnelligkeit auf, und wird übermäßig heiß. Bey dem heftigen Aufbrausen, welches diese Auflösung begleitet, erleidet die Säure einen großen und heftigen Verlust des Sauerstoffs, und alle die Folgen, welche nothwendige Begleiter einer solchen Entziehung sind. Ein Theil derselben wird daher in rothe Dämpfe verändert: Ein großer Theil in Salpetergas, welches ich ohnlängst beschrieb, und zuletzt ein Theil, in reines Stickgas.

Durch einige Abänderung in der Art der Auflösung des Metalls, können wir diese Veränderung der Säure modificiren. Wird z. B. das Scheidewasser beträchtlich mit Wasser verdünnt, ehe es auf das Metall wirken kann; so ist das erzeugte Gas

faſt gänzlich das, weniger oxydirte, Salpetergas, oder das dephlogiſtiſirte Salpetergas von Prieſtley.

Die Salzſäure, in ihrem gewöhnlichen Zuſtande, löſet auch den Zink, unter Aufbrauſen, und Erzeugung von einer großen Menge von brennbarer Luft, leicht auf. Aber wenn man die oxygenirte Säure nimmt; ſo wird keine brennbare Luft erzeugt. Der Grund iſt ſehr begreiflich. Der Zink iſt mit Sauerſtoff verſehen, welcher nur ſehr ſchwach mit der Säure verbunden war. Dieſer ſalzſaure Zink giebt nicht Cryſtalle; er iſt zerfließend. Wird ſeine Auflöſung mit Leim gemiſcht, oder dazu angewandt ihn aufzulöſen; ſo giebt dies ein Gemiſch, welches an der Luft nicht trocken wird; ſondern die klebrige Eigenſchaft des Vogelleims hat. Dieſer Vogelleim möchte wahrſcheinlich der beſte ſeyn, um Vögel und Inſekten für den Liebhaber der Naturgeſchichte zu fangen, da man ihn leicht von den Federn der Vögel, oder Gliedern der Inſekten, durch Waſſer abwaſchen kann.

Die Pflanzenſäuren wirken auch auf den Zink ohne Schwierigkeit, und etwas brennbare Luft wird während der Auflöſung entbunden. Der Zinkkalk löſt ſich auch in allen Säuren, aber ohne Aufbrauſen auf. Eine geſättigte Auflöſung in der Eſſigſäure, iſt eine Flüſſigkeit, welche dem Baumöl ſehr ähnlich iſt.

Die Laugenſalze wirken auf den Zink, wie auf einige andre Metalle. Werden ſie auf denſelben in ſeinem metalliſchen Zuſtande angewandt; ſo freſſen ſie ihn gewiſſermaßen an. Gießt man ſie, im Kalkzuſtande, durch Fällung aus einer Säure, auf denſelben; ſo löſen ſie ihn in einigen Fällen auf. Man glaubt von Ammoniak, daß er auf ihn, auf eine beſondre Weiſe, wirkt. Wird gepulverter Zink in eine Auflöſung des kauſtiſchen Ammoniaks geworfen; ſo erfolgt nach einer langen Zeit, brennbare Luft. Dies ſcheint indeſſen eher von dem Waſſer, als vom Ammoniak zu kommen. Käme es von dieſem, ſo müßten wir auch Stickgas erhalten, welches ich bey dieſer Behandlung nie zu entdecken vermögend war.

Diejenigen von den zusammengesetzten Salzen, die auf andre Metalle wirken, wirken noch leichter auf Zink, welcher wegen seiner brennbaren Natur, bedeutende Wirkungen auf dieselben hervorbringt, die denen von andern brennbaren Körpern ähnlich sind. Wird er z. B. mit vitriolsaurem Kali, oder = Soda geschmolzen; so verändert er sie in Schwefelkali, und er selbst wird zu Kalke. Und mit dem Harnsalze, oder mit Phosphorsäure, bekömmt man Phosphor. Er zersetzt auch den Salmiak, wenn man beyde zusammen reibt, wie aus Marggraf's Versuchen erhellet, die ich bey Gelegenheit der Theorie vom gebrannten Kalke anführte. Dies erfolgt unstreitig aus seiner sehr starken Anziehung für die Säure, welche von der Art ist, daß Laugensalze den salpetersauren Zink nur mit Schwierigkeit zersetzen. Derselben Ursach können wir die Zersetzung des Alauns zuschreiben, wenn wir ihn mit Zinke kochen. Wird Salmiak und Zink zusammen gemischt und destillirt; so erhalten wir zuerst ein erstickendes, nicht zu verdichtendes, Ammoniak — alsdann eine flüchtige Salzsäure, in dicken weißen Dämpfen — im offnen Feuer kommen alsdann weiße Blumen, und zuletzt eine röthliche und schwarze Butter.

Salpeter verpuft heftig mit Zink; aber er muß so stark erhitzt werden, daß es nicht leicht ist, seine Verpuffung mit Salpeter von der Entzündung zu unterscheiden, zu welcher er schon von sich selbst geneigt ist. Seine Blumen verpuffen nicht merklich, aber sie alkalisiren doch ihr doppeltes Gewicht an Salpeter. Das feuerbeständige Laugensalz, und dieser Kalk, bilden zusammen eine Masse, die äußerlich grünlich, innerlich purpurfarben ist. Wird es mit Wasser übergossen, so löset sich das Laugensalz und zugleich ein Theil des Kalks auf, der das Wasser purpurn färbt *).

*) In Rücksicht auf die andern Neutralsalze, ist die einzige merkwürdige Erscheinung, die mir bekannt ist, die Bildung eines buttrigen Zinksublimats, wie die Spiesglanzbutter, wenn man Kochsalz und

Zink verbindet sich nicht mit Schwefel *), noch Schwefelleber, noch mit rohem Spiesglanze; und man reinigt ihn daher durch die Wirkung des Schwefels von Beymischungen des Bley's, welche er oft enthält. Indessen vereinigen sich Schwefelkali und Kalk, leicht mit dem Oxyde, und lösen es auf, und bilden ein Gemisch, das seinen Erzen ähnlich sieht.

Man hat von keiner der Erden bemerkt, daß sie eine merkliche Wirkung auf den Zink, oder seinen Kalk, haben.

Er vereinigt sich mit allen den Metallen, außer mit Wismuth und Nikel. Es ist freylich schwer, ihn mit Eisen zu verbinden, weil die große Hitze, die erforderlich ist, das flüchtige Metall zerstreut, und etwas Eisen mit wegführt. Er äußert etwas von dieser Wirkung auf alle mehr verkalkbaren Metalle. Die mehrsten von diesen Gemischen kochen und verplatzen mehr, als der Zink allein; und man findet oft Kügelchen des Metalls umhergestreut. Daher nennt man ihn auch metallischen Salpeter. Kupfer erleidet auf diese Art, nur geringe Veränderung: und der Ofengallmay der Messinghütten, enthält selten irgend etwas Kupfer. Wenn sie einzeln geschmolzen und alsdann vermischt werden; so erfolgt oft eine heftige Verpuffung, und vom Metall wird viel umher geworfen. Wird Bley zu schmelzendem Zinke gethan; so fängt die Mischung Feuer, und der Zink brennt ab. Sie vermischen sich schnell, wenn der Zink von geschmolzenem Bleye zersetzt wird. Der Arsenik macht ihn schwarz und zerreiblich.

Wenn er mit Quecksilber in der Gestalt eines Amalgams

Zinkvitriol zusammen destillirt, oder die Zinkauflösung in oxygenirter Salzsäure, sublimirt. R.

*) Nach dem seel. Dr. Dehne, kann man allerdings unter der Beobachtung gehöriger Umstände, den Zink mit Schwefel vereinigen. (S. Auswahl der neuesten Entdeckungen in der Chemie. B. 4. S. 181.) C.

verbunden wird; so ist er das kräftigste Erregungsmittel für eine elektrische Kugel: das beste Verhältniß ist vier Theile Quecksilber zu einem von Zink.

Wenn er auch nur im geringen Verhältnisse mit Zinn vermischt wird; so verstärkt er diese Härte sehr, und verbessert seine Farbe; so daß es dem Zinne ähnlich sieht: aber diese Mischung kann leichter von Säuren angegriffen werden. Man gebraucht ihn indessen bey den Zinngießern.

Wird er mit Bley, im Verhältnisse, wie eins zu zwölfe, oder selbst noch weniger versetzt, so verbessert er seine Zähigkeit auf eine wundernswürdige Weise, und macht es vier bis fünfmal stärker. Es würde daher eine große Verbesserung für Wasserröhren seyn.

Die nützlichsten Vermischungen des Zinks sind die Versetzungen des Kupfers in verschiedenen Verhältnissen. Er theilt eine gelbe Farbe, ohnerachtet seiner eignen Weiße mit, und benimmt ihm die unangenehme Zähigkeit, welche das Kupfer so beschwerlich zu feilen und zu drehen macht, während es seine Zusammenhangskraft und Dehnbarkeit nur sehr wenig vermindert. Wird er in einem reichlichen Verhältnisse zu dem Kupfer gesetzt; so macht er das harte, oder Zink-Loth, das bey Kupfer, Messing und Eisen gebraucht wird. In einem geringeren Verhältnisse macht er Messing: und in andern Verhältnissen macht er mehr oder minder vollkommne Nachahmungen vom Golde. Dies sind Pinchbeck — Prinzmetall — Similor — Bathmetall — Tutanego ꝛc. ꝛc. Homberg, Geoffroy, Hellot und Lewis, haben manche Versuche angestellt, und manche nützliche Bemerkungen über diese Mischungen gemacht: und ich muß Sie, wegen weiterer Belehrung über diesen Gegenstand, auf ihre Schriften verweisen; und ich bemerke nur im Allgemeinen, daß alle diese Mischungen etwas von ihrem Zinke durch Ausdunstung, bey großer Hitze, verlieren, und daß eine lange Fortdauer derselben den Zink ganz austreibt: Sie werden allemal eine ungewöhnliche Hellig-

keit auf der Oberfläche des Metalls bemerken, die größer ist, als die vom umgebenden Feuer. Dies ist in der That eine niedrige Flamme, die nicht ein Zehntel eines Zolls hoch ist.

Es ist nur noch übrig, der Arbeiten zu erwähnen, wodurch man ihn aus seinen Erzen erhält.

Eine lange Zeit hindurch wurde aller Zink, dessen man sich in Europa bediente, aus China eingeführt, außer einer geringen Menge, welche man auf dem Harze, in Deutschland, aus einem Erze erhielt, welches Bley, Kupfer und Silber, und zugleich ein wenig Gold enthielt. Wir haben noch keine Nachricht, wie man den chinesischen Zink dort erhält. Der Proceß, wodurch der deutsche erhalten wurde, war etwas ungewöhnlich.

Auf der Seite des Ofens, (der ein Reverberirofen ist,) den Blasebälgen gegenüber, ist die Wand doppelt, und besteht aus zwey dünnen, feuerfesten Steinen, welche eine Höhlung zwischen sich haben. In einer geraden Fläche mit der gewöhnlichen Oberfläche des schmelzenden Metalls ist eine Oeffnung, wie eine Spalte, die in diese Höhlung leitet. Der Zink verdampft eben so geschwind, als er gebildet ist, und der Dampf wird in diese Höhlung vermittelst der Stöße von den Blasebälgen getrieben. Die Seite der Höhlung, die in Berührung mit der Luft in der Hütte ist, ist kühl im Vergleiche mit dem übrigen da der Stein dünn ist, und noch öfters mit Wasser besprengt wird. Hier (an den sogenannten Zinkstuhl) setzt sich daher das aufgetriebene Metall an, während die Blumen, welche sich unvermeidlich durch die Verkalkung von einem Theile der metallischen Dämpfe erzeugen, noch höher steigen, und in den langen Schornstein gehen, wo sie sich sammeln, und von Zeit zu Zeit, unter dem Namen: Ofengalmey, Tutia, Diaphryges herausgenommen werden.

Dieser sonderbare Proceß erfolgte aus der Vorrichtung eines gemeinen Schmelzers, der gefunden hatte, daß dies sonderbare Metall sich in den entferntesten Winkeln des Ofens im Rammelsberg ansammlete. Sie ist sicher scharfsinnig, und zeig-

te von einem scharfdenkenden und einsichtsvollen Verstande. Auf dieselbe Art entstanden die mehrsten Processe in der Metallurgie; und unsre Wissenschaft erwuchs aus einer Sammlung von solchen zufälligen Kunststücken. Die Menge, die man auf solche Weise erhielt, war nur sehr klein; und man kannte oder versuchte kein andres Verfahren in Europa, um dies Metall zu erhalten, obgleich seine Erze, die sehr häufig sind, hinlänglich als solche, durch deren Wirkung man Messing erhält, bekannt gewesen zu seyn scheinen.

In den mehrsten Erzen dieser Art befindet sich der Zink in Gestalt eines Kalks: daher scheinen sie auch mehr Steine, als metallische Erze zu seyn; und sie sind von Vielen, auch als eine besondre Art von Steine, oder erdigter Materie angesehen, und Galmeystein genannt. Der ursprüngliche Name indessen, unter dem er den Alten bekannt, und von Plinius erwähnt wurde, ist Gallmey, (cadmia).

Zuweilen befindet er sich in einem weniger verkalkten Zustande, wo er alsdann mehr oder minder metallische Undurchsichtigkeit hat: und zuweilen findet sich Schwefel in seiner Zusammensetzung, welcher dieselbe Wirkung erzeugt. Die Englischen Bergleute nennen dies Mineral black Jack, die Deutschen Blende, und die Naturkundiger falscher Bleyglanz (pseudo-Galaena).

Dieses Erz hat manches Besondre. Es ist durchsichtig, wenn es rein ist *); und bey einem sehr starken Lichte, ob es dem Anscheine nach gleich undurchsichtig ist, läßt es ein sehr sattes, braunes Licht durch. Es hat auch einen glasigten Bruch. Ungeachtet dieser Merkmale von einem gleichartigen Körper, läßt doch ein Stückchen desselben, das langsam in schwachem Scheidewasser aufgelöst wird, eine schwammige Masse zurück,

*) Dies gilt besonders von der gelben, die nach Bergmann, 0,04 Flußspatsäure enthält. C.

welche völlig die ursprüngliche Gestalt beybehält; und dies beträgt ohngefähr ein Fünftel, oder ein Sechstel der Blende. Es ist reiner Schwefel, der nicht chemisch verbunden war.

Diese verschiedenen Abänderungen des Erzes wurden lange schon angewandt, um Messing zu machen. Der Proceß besteht im Rösten; alsdann im Cementiren mit Kohle und Kupfer. Das Kupfer bemächtigt sich des Zinks, und nimmt die gelbe Farbe an.

Dies war der einzige Gebrauch, den man von den Zinkerzen in Europa machte; und die Art, wie sie ihre Wirkung verrichteten, erkannte man nicht gehörig, bis Marggraf, ohne Beyhülfe eines andern Metalls, Zink aus ihnen darstellte. Allein, dieser Entdeckung zufolge, sind Manufakturen von Zink in England und andern Orten eingerichtet.

Der Englische Proceß beruht auf einer sogenannten Destillation nach unten; das mit Holzkohle vermischte Erz, wird in konische Töpfe gethan, welche auf dem Boden eine eiserne Röhre haben, welche durch ein Loch im Heerde des Ofens, und bis zur Mündung einer Art von Vorlage reicht, die Wasser enthält. Wenn Feuer rund um die Töpfe, deren Mündungen mit Thon verschlossen sind, angemacht ist, und man dahin sieht, daß es nicht so heiß ist, um die Erze zu schmelzen; so werden die metallischen Dämpfe niederwärts getrieben, und in den Vorlagen verdichtet.

Aber man bedient sich des Gallmeys noch weit mehr, um Messing zu machen, da der Proceß dazu zugleich der wohlfeilste Weg ist, Zink herauszuziehen, indem er mittelst desselben Feuers, zugleich auch mit dem Kupfer vermischt wird. Nachdem das Erz vom Schwefel befreyt ist, und andre Unreinigkeiten durch Rösten weggeschafft sind, so wird es zerrieben, und mit Kohle vermischt. Die Mischung wird in Töpfe gethan und schichtweise mit kupfernen Platten vermischt. Durch ein hinlänglich starkes Feuer wird das Erz metallisirt, und der metallische Dampf wird unmittelbar vom Kupfer ergriffen, macht es

leichtflüssiger, schmelzt mit ihm, und sinkt auf den Boden des Topfs, wo es gegen die Luft durch die verglaste Schlacke geschützt wird, die obenauf schwimmt. Wenn man das Verhältniß gehörig getroffen hat; so gewinnt das Kupfer einen Zusatz von einem Drittel an Gewicht, indem es zu Messing wird.

Obgleich das Kupfer den Zink bis auf einen gewissen Grad feuerbeständig macht; so verhindert es doch seine Verdampfung und Verkalkung bey starker Hitze nicht. Wenn man daher Messing schmelzt, und es der Luft aussetzt; so ist es geneigt, einen Theil des Zinks, und durch wiederholtes Schmelzen das Ganze zu verlieren. Daher kömmt der Name von Ofenbruch-Gallmey, Pompholix-Diaphryges, Tutie, weißes Nichts ꝛc., welches nur verschiedene Namen für die verdichteten Dünste sind, welche in den Oefen bey den Processen für Messing, aufsteigen.

Gebrauch des Zinks.

Man wendet ihn vorzüglich zu metallischen Gemischen, Messing, Pinchbeck, als Zusatz bey dem Zinngeräthe, zum Verzinnen, Löthen an; und es ist auch ein nützliches Mittel für die Heilkunde.

Bis ganz neuerlich wurde Zink kaum innerlich gebraucht; nur daß zuweilen der weiße Vitriol als ein sehr schnell wirkendes Brechmittel angewandt wurde. Man hatte sich vorzüglich auf den äußern Gebrauch eingeschränkt. Er besitzt nützliche Kräfte, als ein zusammenziehendes und zurücktreibendes Mittel, und man bedient sich seiner besonders in Augenentzündungen. Seine Zubereitungen sind präparirter Gallmey; und Tutia, Zinkkalk- oder Blumen. Weißer Vitriol, gereinigter weißer Vitriol — Aqua vitriolica Ed. — Ceratum e lapide calamin. Ed. — Vnguentum e Tulia. — Vnguentum e calce Zinci Ed.

Aber es würde in der That leicht seyn, statt solcher Zube-

reitungen einige andre aus diesem Metalle einzuführen, worauf man sich mehr verlassen könnte. Denn der Gallmey ist sehr verschieden, (wie Marggraf in seinen Schriften zeigt) und kann zufällig auch Arsenik und andre Mineralien enthalten.

Was die Tutie betrifft; so zeigen Neumann's Versuche deutlich, daß sie nur durch die Kunst bereitet ist. Sie ist selten zu Salben fein genug gepulvert.

Beyde könnten trefflich durch einen reinen Zinkkalk, oder Pompholix verdrängt werden, welcher ungemein fein ist; so wie der weiße Vitriol durch einen absichtlich zubereiteten.

Wenn der chemische Zustand der Zubereitungen einmal von der Art ist, daß man sich völlig darauf verlassen kann; so sind es Heilmittel von sehr gleichförmiger Wirkungsart und bedeutenden Kräften. Der Vitriol in der Dose von einem bis anderthalb Quent, ist ein schnellwirkendes Brechmittel, ohne große Beschwerden oder Uebelkeit. Der Kalk bewirkt in weit kleineren Dosen, bis zu 5 Gran höchstens, Uebelkeit und Brechen. Wir sind bis jetzt noch wenig von dem innerlichen Gebrauche der Zinkbereitungen unterrichtet. Allein man hat sie lange als ein kräftiges, zusammenziehendes, erweichendes und kühlendes Mittel gekannt, wenn wir wünschen die Rückbleibsel einer langwierigen Entzündung zu heben, und den Gefäßen ihre vorige Stärke wieder zu geben. Der vitriol- und salpetersaure Zink, in der Dose von zwey Gran auf eine Unze Wasser, thun in solchen Fällen, gute Dienste. *)

*) Die medicinischen Kräfte der Zinkzubereitungen sowohl in älteren, als neueren Zeiten, vorzüglich aber der, durch häufige Erfahrungen bewährten Zinkblumen, habe ich in zwey akademischen Streitschriften — Diss. inaugur., Zincum medicum lustrans, Helmstad. 1776, — und in der andern, — Diss. de Zinco recentius observata sistens, Helmst. 1780. — darzuthun mich bemüht. C.

Siebentes Geschlecht.

Wismuth.

Der Wismuth hat eine große Aehnlichkeit mit dem Spiesglanze in seinem äußern Ansehen. Er ist beynahe eben so spröde, und zeigt dasselbe Gewebe auf dem Bruche. Allein er ist weit schwerer, und seine Eigenschwere ist, 9,823, und die Farbe desselben neigt sich ein wenig ins röthliche. Er ist auch etwas leichtflüssiger, und nicht so flüchtig, als Spiesglanz. Er schmelzt früher, als Bley, und fließt am dünnesten unter allen Metallen. Er dehnt sich auch, bey dem Gestehen, aus; und daher stellt er die feinsten Eindrücke seiner Form dar.

Dies Metall ist sehr leicht bis zu einem mäßigen Grade verkalkt; und bildet in seinem oxydirten Zustande ein sehr dünnes, gelbliches Glas, ein Achtel schwerer, als das Metall selbst. Aber es hält schwer, es noch weiter zu verkalken, wenigstens ist sein Kalk allemal in einer mäßigen Glühehitze schmelzbar; durch diese Eigenschaft und einige andre gleicht er den Bleykalken. Man kann dies bewirken, entweder, wenn man den Wismuth im Flusse erhält, und ihn oft umrührt um die verschiedenen Theile desselben der Luft auszusetzen, oder schneller noch durch die Verkalkung in einer heftigeren Hitze, wodurch es schneller verkalkt wird, und den Kalk eben so schnell schmelzt, als er gebildet ist; so daß er beständig von der Oberfläche des geschmolzenen Metalls abfließt, und dieses der Luft stets ausgesetzt läßt. Das Metall raucht beständig, so lange noch etwas von ihm unverkalkt bleibt: und man kann eine schwache, blaue Flamme auf seiner Oberfläche beobachten.

Er wird leicht wieder hergestellt, wenn man ihn unter Zusatz von Kohle, oder von schwarzem Flusse schmelzt.

Wenn wir ihn mit Salzen behandeln; so finden wir, daß die Vitriolsäure nur alsdann auf ihn wirkt, wenn sie sehr stark ist, und durch Wärme unterstützt wird. Das Metall wird dann angefressen, und oxydirt, da es den Sauerstoff aus der Säure anzieht: aber wir erhalten kein auflösliches Gemisch.

Eine auflösliche Mischung dieses Metalls erhält man am besten und leichtesten durch die Salpetersäure, welche es unter starkem Aufbrausen, Erzeugung von großer Hitze, rothen Dünsten und Salpetergas, auflöst; indem das sich auflösende Metall einem Theile der Säure, den Sauerstoff entzieht. Ist die Auflösung vollendet; so ist sie fast ohne Farbe: und die Zusammensetzung, die sie gebildet hat, ist fähig eine unvollkommne Absonderung der Säure vom Metalle zu erleiden, wenn wir sie sehr stark mit Wasser verdünnen.

Diesen Niederschlag hielten einige Chemisten für **Wismuthweiß**, oder **Spanischweiß**, dessen man sich als einer Schminke bedienen soll; und man behauptet auch, daß die Ausdunstung durch die Haut, den Kalk schwärzt, gleichsam wie durch eine unvollkommene Herstellung, und so die Haut verderbe. Allein ich glaube, daß dies ein Irrthum ist, da ich manche Proben von Wismuthweiß untersuchte, und fand, daß sie Niederschläge einer salpetersauren Auflösung durch Kochsalz oder Weinstein waren. Wasser allein macht nur eine sehr unvollkommne Scheidung, und läßt noch zu viel Säure zurück, die dem Metalle anhängt, wodurch es zu allen ähnlichen Zwecken ganz unbrauchbar wird.

Wegen dieser Veränderlichkeit der Farbe durch die Dünste von entzündlichen Substanzen, bilden die Wismuthauflösungen, so wie die von andern Metallen, die sogenannten **sympathetischen Dinten**, d. i. Dinten, welche unsichtbar sind, bis etwas dem Papiere beygebracht ist. Wenn wir mit salpetersaurem Wismuthe schreiben; so machen die Ausdünstungen von

Schwefelleber, oder fauligten thierischen Substanzen, die Schrift bald lesbar. Alle üble Gerüche bringen diese Wirkung hervor.

Sie werden in Neumann (S. 107. 108.) eine Reihe von Versuchen über die Niederschläge des Wismuths aus Scheidewasser durch eine Menge von verschiedenen Zusätzen finden, welche Sie zu Rathe ziehen können, wenn Sie Veranlassung haben, sich mit diesem besondern Gegenstande zu beschäftigen.

Derselbe Gelehrte beschreibt auch einen Proceß, den Wismuth mit der Salzsäure mittelst des ätzenden Quecksilbersublimats zu verbinden; auch giebt er die Veränderung durch die Auflösung des Metalls in Pflanzensäuren, und Laugensalzen, und durch Verbindungen mit Schwefel an, welcher eine, dem rohen Spiesglanze sehr ähnliche, Masse damit bildet. Auf ihn verweise ich Sie daher wegen dieser besondern Umstände, welche nicht so wichtig sind, um anjetzt Ihre Zeit darauf zu verwenden. Auch können Sie Pott's Werke nachlesen, welcher eine Abhandlung über dieses Metall schrieb.

Die Gemische von Wismuth sind ungemein schmelzbar; so daß man ihn zu der Zusammensetzung von Lothen für Bley und Zinn gebrauchen kann. Das schmelzbare Metall, welches man Newton's Metall nennt, enthält Wismuth zu seinem Hauptbestandtheile. Das beste Verhältniß zu dem schmelzbaren Metalle sind acht Theile Wismuth, fünfe Bley, und drey von Zinn. Werden sie so vermischt; so werden sie etwas unter der Temperatur von kochendem Wasser flüssig werden. Wahrscheinlich beruht es auf demselben Grunde, daß, wenn er im Quecksilber aufgelößt ist, er es fähig macht, flüssigere Amalgame mit andern Metallen, besonders mit Bley zu machen, als sonst gewöhnlich ist. Daher hat man vorgeschlagen, ihn zu dem Quecksilber zu setzen, um desto leichter bleyerne Kugeln aufzulösen, die sich tief in einer Wunde befinden. Lewis sagt (in den Noten zu Neumann S. 93.), daß Quecksilber, welches mit $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$, oder $\frac{1}{12}$ seines Gewichts an Wismuthe zu einem flüssi-

gen Amalgam gemacht ist, Massen von Bley in einer geringen Wärme, ohne die Nothwendigkeit es zu bewegen, auflöse. Ob dies der Absicht entsprechen werde, kann ich nicht mit Zuverlässigkeit sagen, weil der Wismuth, oder ein Theil desselben in der Gestalt eines Pulvers sich absetzt, während das Bley sich auflößt, welches wahrscheinlich doch nicht ganz paßlich seyn möchte. Ein Misbrauch dieser Eigenschaft des Wismuths hat zur Verfälschung des Quecksilbers veranlaßt.

Der vorzüglichste Nutzen des Wismuths ist, mit Zinn zur Erlangung der gehörigen Härte für das Zinngeräthe vermischt, und zur Löthung für Bley und Zinn angewandt zu werden. Er wird auch zuweilen zur Mischung für die Schriftgießer gebraucht, und dann wählt man ihn in der Absicht, einen dünnern Fluß und einen schärferen Abdruck zu erhalten. Der erforderliche Grad der Härte wird immer durch den wohlfeileren Spiesglanzkönig erhalten. Mit einem Theile Zinn, einem Theile Bley, zwey von Wismuth und zehn von Quecksilber, macht er eine Art von flüssigem Amalgam, das, wenn man es in einem reinen Glase hin und her bewegt, einen Schweif zurückläßt, an dem Glase anhängt, und es so gleichsam versilbert. Man wendet es daher an, die Innseite von Glaskugeln zu überziehen. (Vid. Boyle's Treatise on the Usefullness of Experim. Phil. — Man sehe auch Neumann, S. 112.) Man hat es niemals unter die Heilmittel aufgenommen; noch ist kein Grund vorhanden, es darunter aufzuführen. *)

Man findet seine Erze sehr häufig in Sachsen, und zwar in Schneeberg. Auch trifft man sie in Böhmen, in der Dau-

---

*) Den Wismuthkalk braucht man gegen Magen-, und andre Krämpfe, gegen Dyspepsie, und Würmer (Mönch Arzneymitt. Marb. 1795. S. 330.) — — Man wendet es auch wohl, wie das Bley, zum Abtreiben des Silbers rc. an; und dies erhält eine vorzügliche Weiße von ihm. Allein es hat das Unbequeme, daß die Capellen, worin die Arbeit geschieht, leichter reissen, als von der Bleyglötte. C.

phiné, und einige in England an. Zuweilen findet man den Wismuth rein: allein selten oder niemals wird er allein, sondern mit andern Erzen, besonders arsenikalischen und vorzüglich mit Kobalterzen vermischt gefunden. Der Wismuth wird aus dem Erze leicht durch Ausschmelzen erhalten. Er scheidet sich in seiner metallischen Gestalt ab, und läuft längs des abschüssigen Heerdes in einen Kanal, durch welchen er in einen Behälter geführt wird, wo er gegen die weitere Einwirkung der Hitze geschützt wird. Macquer giebt eine lange Beschreibung von einer sehr sonderbaren Tinktur, oder einer aus Erzen dieser Art erhaltenen Auflösung: aber da der Wismuth keinen Antheil an ihrer Erzeugung hat, so werde ich ihrer in der Folge an dem gehörigen Orte erwähnen.

Achtes Geschlecht.

Kobalt.

Dieser Name ist schon lange gewissen Mineralien oder Erzen gegeben, die, nach gehöriger Zubereitung, und mit Glas oder Email geschmolzen, diesem eine tiefe und satte blaue Farbe geben. In ihrem natürlichen Zustande haben diese Erze gemeiniglich die metallische Undurchsichtigkeit, und einen solchen Glanz, und eine dem Eisen gleichende Farbe, obgleich, nachdem sie mehr oder minder mit andern Metallen verbunden sind, manche Abänderungen darin Statt finden.

Solche Theile derselben, die lange der Luft ausgesetzt sind, pflegen häufig zu verwittern, und eine Art von Rost anzuneh-

men, welcher eine blaßpurpurröthliche, oder eine Nelkenfarbe, wie Pfirsichblumen hat. Man nennt sie Kobaltblüthe.

Alle die Abänderungen von Kobalt enthalten gewöhnlich eine große Menge von Arsenik, deren größter Theil sich durch Rösten leicht abscheiden läßt. Hierauf ist der zurückbleibende metallische Stoff ein Oxyd von einer dunkeln Farbe, gleich Ruß; oder er hat zuweilen einen violetten Stich. Er hält noch Arsenik, der durch das Rösten in seinen Zustand einer Säure übergegangen zu seyn scheint; in welchem er stark mit Kobaltoxyd verbunden zu seyn scheint.

Das dunkelgefärbte Oxyd, das man nach dem Rösten der Kobalterze erhält, nennt man Zaffer *), und wenn dieses dem Glase, oder den Bestandtheilen zur Glasmasse zugesetzt wird; so theilt es ihnen im Verhältnisse der angewandten Menge eine blaue, oder satte Veilchenfarbe mit. Aber man wandte es lange zu dieser Absicht an, ehe wir es wußten, daß es in einen metallischen Zustand versetzt werden könne. Dr. Brandt, Mitglied der Schwedischen Akademie, zeigte zuerst, daß man dies durch die gewöhnlichen brennbaren Flüsse erhalten könnte, und nannte es Kobaltkönig. Aus den Versuchen, die er mit demselben anstellte, so wie auch aus den Eigenschaften des Kalks, die vorher schon bekannt waren, ergiebt sich offenbar, daß es eine metallische Substanz, ein Halbmetall von einer besondern Art ist. Seine merkwürdigen Eigenschaften sind folgende:

Seine Farbe nähert sich der des Eisens, oder Spiesglanzes. Auf dem Bruche ist er körnig, wie Stahl: seine Eigenschwere ist 7,7. Er erfordert eine beträchtlich starke Glühehitze, um zu schmelzen, und er kann ohne Schwierigkeit verkalkt werden: allein diese Verkalkung erfolgt nur langsam, wie die vom

*) Die Zaffer indessen, die wir in den Kaufläden erhalten, besteht nur aus einem Viertel, oder Fünftel dieses Oxyds, und der Ueberrest ist gepulverter Kiesel. R.

Kupfer, und ohne Anschein der Entzündung. Der erhaltene Kalk ist immer von einer schwärzlichen Farbe, und schmelzt nicht leicht für sich. Aber wird er dem Glase zugesetzt; so schmelzt er damit, und theilt ihm verschiedene Schattirungen von Blau mit — von dem hellsten bis zum tiefsten Blau, das schwarz erscheint.

Unter den Säuren löset Scheidewasser ihn am schnellsten und mit Aufbrausen auf; die Vitriolsäure wirkt nicht auf denselben, außer wenn sie sehr stark, und unter Beyhülfe der Wärme angewandt wird. Eine sehr verdünnte Säure wird indessen sehr leicht das Oxyd auflösen, das durch den Niederschlag aus irgend einer Säure durch Laugensalz oder Kalk erhalten ist. Die Salzsäure wirkt am besten auf den Kalk, noch besser wenn etwas zugesetzte Salzsäure mithilft. Die Auflösung hat eine schwache Rosenfarbe, welche durch die Erwärmung grün wird.

Alle auf diese Art erzeugte Salzmischungen sind im Wasser auflöslich und vermögend, ohne Abscheidung der Säure sehr verdünnt zu werden: und alle Auflösungen sind von einer Rosenfarbe, oder röthlich. *)

Die salzsauren Auflösungen, so wie auch die salzigen Zusammensetzungen, welche sie enthalten, sind darin merkwürdig, daß sie ihre Farbe verändert, wenn sie gelinde erwärmt wird und diese Farbe wieder annimmt, wenn die Wärme sie verläßt. Luft, die ihrer natürlichen Feuchtigkeit durch frischgebrannten Kalk, oder durch Vitriolsäure beraubt ist, bringt dieselbe Wir-

*) Um den Kobalt von allem Nickel, der ihm so gern anhängt, zu befreyen, ist, wenn Eisen, Kupfer und Arsenik schon abgeschieden sind, das schwefelsaure Ammoniak nach Hrn. Dr. Richter (N. Allg. chem. Journ. B. 2. S. 68.) ein treffliches Mittel, welches mit dem Nickel ein dreyfaches Salz macht, welches nach und nach in grünen Crystallen anschießt, und zuletzt den Kobalt rein, als eine karmoisinrothe Flüssigkeit zurückläßt. C.

kung hervor; und wenn man feuchte Luft auf dieselbe haucht; so verschwindet die grüne Farbe, ob jene gleich warm ist.

Diese Auflösung ist die sympathetische Dinte von Hrn. Hellot, und sie ist die merkwürdigste unter allen Zubereitungen, welche jenen Namen führen. Der Proceß dazu ist von Macquer beschrieben. Hellot giebt sie an, als wenn sie aus Wismutherze, bereitet wurde: allein dies war ein Versehen, wie ich schon bemerkte, als ich die Eigenschaften jenes Metalls beschrieb. Der Kalk oder die Zaffer wird in Königswasser aufgelöst (welches ihn weit besser aufgelöst erhält, als das Scheidewasser) und die kalte Auflösung hat eine blaßrothe Farbe, und wird grün, so wie man sie warm macht. Die Schriftzüge mit dieser Auflösung sind, (wenn sie kürzlich erst geschrieben sind) in der Kälte unsichtbar: allein, werden sie vor das Feuer gehalten; so nehmen sie eine schöne lauchgrüne Farbe an: diese verschwindet wieder, wenn sie kalt werden, und werden durch die Wärme wieder erneuert: und dies kann so oft wiederholt werden, als wir es gut finden, wenn wir uns in Acht nehmen, daß wir das Papier nicht zu heiß machen. Dies macht sonst die Farbe stets fortdaurend. Oeftere Wiederholung hat etwas dieser Wirkung ähnliches; und in dieser Rücksicht ist eine Auflösung des Kalks in der Salzsäure der im Königswasser vorzuziehen. Wenn die Zeichnung einer blätterreichen Pflanze mit einer satten Strohfarbe überstrichen ist (welche dem verwelkenden Laube einiger Pflanzen nicht ungleich sieht; so erhebt sie die Auflösung des Kobalts, welche man über jener angebracht hat, zu einem lebendigen Grün: und dies ist ein niedlicher Einfall bey einem Feuerschirme anzubringen. Man hat noch eine Zubereitung von einer ähnlichen Art, wenn man nemlich Kobaltkalk in 16mal seinem Gewicht von destillirtem Weinessige auflöst, bis die Flüssigkeit auf ein Viertel zurückgebracht ist: alsdann seihet man es durch, und dampft es wieder bis zur Hälfte ab — alsdann thut man Kochsalz hinzu, und die Salzsäure entzieht der Essigsäure den Kalk. Diese Auflö-

sung ist, wie die andre, unsichtbar in der Kälte: aber wenn sie erhitzt wird, zeigt sie eine feine, blaue Farbe, die bey dem Abkühlen verschwindet. *)

Wenn man versucht, den Kobalt mit andern Metallen zu vermischen; so hat man gefunden, daß er sich nicht, als nur in kleinen Mengen, mit Quecksilber und Bleye, oder nach Bergmann, mit Silber vermischen läßt. Er verbindet sich mit allen übrigen: und er macht die dehnbarsten Metalle völlig spröde: doch glaubte man, daß er die Zähigkeit des Eisens etwas vermehre.

Er wird aus den Säuren durch Zink, aber nicht durch Eisen niedergeschlagen.

Wird Borax, der mit Kobalt gefärbt war, in Wasser gekocht; so löset das Wasser den Borax auf, und läßt eine feste, gallertartige Materie zurück, die nach dem Trocknen zerreiblich wird, und eine durchsichtige Rosenfarbe, wie Kobaltblüthe annimmt.

Der einzige Gebrauch, den man, so viel ich weiß, von dem Kobalte macht, ist, Glas und Email damit zu färben. Wird der Kalk, oder die Zaffer mit einer gewissen Menge von Glase geschmolzen; so nimmt es eine satte, ins purpurspielende blaue Farbe an. Dieses wird zu einem groben Purpur zerrie-

---

*) Man hat auf die Wirkung der Neutralsalze nicht viel geachtet. Es ist etwas merkwürdig, daß er kaum mit Salpeter verpuffte, noch weniger, als Kupfer: allein bey dieser Verkalkung scheint er mit mehr Sauerstoff sich zu verbinden, als irgend ein andres Metall. Der Kalk, der von 100 Granen entsteht, wiegt 140 (Fourcroy). Der Salpeter verkalkt ihn, und säuert ihn an. Was wird aus dem Wärmestoffe des Sauerstoffs? Die Schwierigkeit, dies mit den allgemeinen Lehrsätzen zu vereinigen, ist groß; aber diesem Metalle nicht ausschließlich eigen: denn die Verpuffung des Metalls mit Salpeter steht keinesweges in dem Verhältnisse, welches wir aus ihrer Zunahme an Gewichte durch die Verkalkung erwarten sollten. R.

ben, und unter dem Namen Smalte verkauft; in welchem Zustande es zu den gröbern Malereyen angewandt wird. Wird die Smalte auf Mühlen zu einem sehr feinen Pulver gemahlen, und dieses in feinere Arten abgesondert, nachdem es sich aus dem Wasser früher oder später abgesetzt hat; so wird es unter dem Namen von Eschel, und Couleur (powder blue) verkauft. Dieselbe Zusammensetzung, die bis zur höchsten Feinheit gerieben ist, wird zum Malen von allen dem Blau angewandt, welches wir auf Porcellain, Steingut, Fayence und allen andern Verzierungen von Porcellain antreffen. Einiges hiervon hat eine so ungemein volle Farbe, daß sie alle andre Malereyen übertreffen. *) Dies trifft man besonders bey dem sächsischen Porcellain an. Die Emailmaler beklagen sich, daß sie so schmelzbar ist: daß die Hitze, die zum Garbrennen ihrer übrigen Farben erforderlich ist, es bewirkt, daß dies Blau sich eben so verbreitet, wie Dinte auf Löschpapier thut.

---

*) Wenn man diese schönste Farbe haben will; so ist die angeführte Verfahrungsart nicht zulänglich, sondern man muß alle fremde Theile, besonders Eisen und Nickel auf dem nassen Wege, sorgfältig scheiden. Die Verfahrungsart hierzu, hat vor vielen Jahren, mein Freund, Hr. BR. Abich (chem. Annal. J. 1784. B. 1. S. 507 ff.) schon sorgfältigst angegeben. — — Noch führe ich es, als etwas sehr merkwürdiges an, daß auch der ganz reine, eisenfreye Kobalt von dem Magnet angezogen wird. C.

Neuntes Geschlecht.

Nickel.

Da die Farbe dieses Erzes in einem gewissen Grade der Farbe des Kupfers gleicht; so erwarteten die sächsischen Bergleute in Freyberg, Kupfer daraus zu erhalten: da sie aber in ihren Versuchen, durch irgend einen Proceß Kupfer zu erhalten, durchaus unglücklich waren: so gaben sie ihm den Namen von Kupfernickel.

Eine mühseelige Untersuchung der Bestandtheile dieses Erzes durch mehrere unter den neueren Chemisten, besonders Cronstedt und Bergmann zeigten, daß es ein besondres Metall enthält, dem man jetzt den Namen, Nickel zugeeignet hat, welches aber in dem Erze selbst mit verschiedenen andern, und mit Schwefel, innig und stark verbunden ist. Cronstedt war der erste, der die Entdeckung machte. Die andern, in diesem Erze noch befindlichen Metalle, sind Eisen, Arsenik, und gewöhnlich etwas Kobalt. Und alle diese Bestandtheile hängen so stark zusammen, daß ein Versuch, sie zu scheiden, oder den Nickel rein zu erhalten, ein Unternehmen von der größten Schwierigkeit und Arbeit ist. Hiervon werden Sie sich überzeugen, wenn Sie Bergmann's Abhandlung oder Versuch über den Nickel, im zweyten Bande seiner Werke, nachsehen. Er gab sich unglaubliche Mühe damit; *) und dessen ungeachtet

*) Nach Hrn. Proust (N. Allg. chem. Journ. B. 2. S. 54.) wird Kupfer und Arsenik aus der Nickelauflösung durch Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen: (ein Mittel, welches Bergmann's Arbeiten sehr abgekürzt haben würde). Das Eisen wird durch das

hielt er sich nicht überzeugt, daß es ihm vollständig gelungen wäre. Der höchst gereinigte Nickel, den er bey seiner großen Bemühung und Geschicklichkeit zu erhalten vermögend war, wurde doch noch durch den Magnet angezogen, und hatte einen sehr beträchtlichen Grad von Zähigkeit und Dehnbarkeit. Und er blieb ungewiß, ob diese Eigenschaften von dem Eisen herrührten, das ihm noch anhieng; oder ob dies Eigenschaften wären, die diesem Metalle sowohl, als dem Eisen angehörten. *)

Der Nickel gleicht dem Wismuthe in seiner Farbe, da er weiß ist, und etwas ins röthliche spielt: seine Eigenschwere ist ohngefähr 8,66.

Wird er der Wirkung der Luft und der Hitze, der Verkalkung wegen, ausgesetzt, so wird er, auf dieselbe Art, wie Ku-

---

Maximum der Ansäuerung, mittelst der Salpetersäure, ausgeschieden. Wird die so gereinigte vitriolsaure Nickelauflösung der langsamen Crystallisation überlassen; so scheidet sich allmählig der Nickelvitriol heraus, der Kobalt bleibt in der Mutterlauge aufgelöst. Hr. Dr. Richter (a. a. O. S. 69.) bewirkt diese Scheidung durch schwefelsaures Ammonium, das hellgrüne Crystalle giebt. Hr. Bucholz (a. a. O. S. 282.) hat gleichfalls sehr schätzbare Beyträge zur Kenntniß des Nickels und seiner Oxyde gegeben. C.

*) Nach den neuesten Versuchen, die Hr. BR. Dr. Richter, vorläufig (chem. Annal. J. 1803. B. 2. S. 383.) angezeigt hat, ist es ihm gelungen, den Nickel völlig zu reinigen. Das Verfahren ist, seiner Angabe nach, nicht schwierig, aber so langwierig, und kostbar, daß ein so gereinigter Nickel, eben so theuer zu stehen komme, als Gold. Allein alsdann hat er auch ganz andre Eigenschaften, als man ihm bisher zuschrieb. Er ist zu einem vollkommenen Metalle geworden: denn er läßt sich durch bloße Hitze völlig wieder herstellen, er läßt sich schmieden, und zu Blechen ziehen. Seine Farbe nähert sich der der Platina: aber vom Magnete läßt er sich doch noch anziehen. C.

pfer *) langsam verkalkt, oder oxydirt. Aber die Kalke, welche man von ihm erhält, sind von einer grünen, oder grünlichen Farbe, dagegen der Kupferkalk rußigtschwarz aussieht.

Er kann durch die mehrsten Säuren aufgelöst werden: und alle seine Auflösungen sind von einer angenehmen, grünen Farbe. In diesen ist das Metall sehr fest mit der Säure verbunden: und kein andres Metall hat die Kraft, es zu fällen.

Er kann nur durch die feuerbeständigen Laugensalze und durch die alkalischen Erden, und einige der zusammengesetzten Salze, oder salzigen Gemische gefällt werden, welche eine von den Säuren enthalten, für welche dies Metall eine starke Anziehung hat, und die mit ihm unauflösliche Verbindungen machen. Das Metall wird mit solchen Säuren, in einem solchen Falle, wegen einer doppelten Wahlanziehung verbunden, worauf es sich niederschlägt.

Wird er durch Laugensalze gefället; so ist er natürlich in einem oxydirten Zustande; und in diesem Zustande kann er wieder aufgelöst werden, wenn man mehr Laugensalz zusetzt. Das Ammoniak besonders löset ihn mit Leichtigkeit auf, und kann selbst auf das reine Metall in seiner metallischen Gestalt wirken, und bildet mit ihm immer eine blaue Auflösung.

Wenn wir versuchen, das Nickeloxyd mit verglasten, erdigten Substanzen zu vermischen; so finden wir, daß es angewandt werden kann, dem Glase eine Farbe zu geben; und diese ist ein röthliches Gelb. Man hat jetzt noch kein anderes Verhältniß gegen die erdigten Substanzen entdeckt.

Von den entzündlichen Substanzen verbindet sich der Schwefel leicht mit ihm, und hängt sich an ihm sehr an. Er macht auch den Nickel und Arsenik geneigter, sich während des Röstens leichter zu trennen. Ein Theil von Bergmann's

*) Cronstedt sagt, daß, wenn er stark erhitzt wird, er Funken sprühet, wie Eisen. C.

Versuchen, den Nickel zu reinigen, gründete sich auf diese Thatsache.

Phosphor verbindet sich auch mit Nickel, und sie hängen so fest aneinander, daß sie eine Schmelzhitze ausstehen können. Aber eine lange Dauer dieser Hitze und der Einwirkung der Luft, zerstreuet den Phosphor, indem das Metall die ganze Zeit eine merkliche flatternde Gluth zeigt. Wenn es so kühl wird, um zu gestehen, so bricht der Phosphor in eine lebhafte Flamme aus. Dies ist wahrscheinlich dem Austreten der verborgenen Wärme zuzuschreiben.

Nickel kann mit den mehrsten andern Metallen vermischt werden, außer Quecksilber und noch etlichen andren, deren hernach gedacht werden soll. Man sagt, daß das chinesische Packfong, welches ein weißes Metall, oder eine metallische, dem Silber ähnlichscheinende Mischung ist, aus Kupfer mit Nickel und Zink verbunden, bestehe. Wir werden hierauf noch einmal zurückkommen, wenn wir vom Kupfer handeln.

Zehntes Geschlecht.

Bley.

Das Bley ist das weichste unter allen Metallen, und hat kaum eine Elasticität, oder Klang. Es ist am wenigsten dehnbar, und kann nicht zu dünnen Blättchen geschlagen werden. Sein Zusammenhang ist nur schwach. Ein Drath von $\frac{1}{10}$'' in Dicke, bricht mit $29\frac{1}{2}$ Pfunde: allein, was sehr merkwürdig

ist, eine Stange von gegossenem Bleye wird beynahe viermal so stark, wenn man Drath daraus zieht.

Seine Eigenschwere ist 11,35.

Die leichte Schmelzbarkeit des Bleyes ist Ihnen allen hinlänglich bekannt. Indem es aus einem flüssigen in einen festen Zustand übergehen will, befindet es sich in einem besondern Mittelzustande, in welchem es leicht in sehr kleine Theilchen oder Körner vertheilt werden kann. *) Wenn es alsdann in einen heißen Mörser gegossen und so hingesetzt wird, daß es sehr langsam abkühlt, und es wird mit einem Stocke beständig umgerührt; so kömmt es in einen Zustand, in welchem die Theile gewissermaßen wie feuchter oder fettiger Sand zusammenhängen; und werden sie nun schnell umgerührt; so kann der größte Theil desselben in den Zustand, wie grober Sand gebracht werden. Dies nennt man das Körnen eines Metalls. Man hat eine Vorrichtung für diese Arbeit: — eine Art von rundlicher, hölzerner Büchse, deren innere Seite einige Abtheilungen hat, und die ganz mit Kreide ausgerieben ist. Das geschmolzene Bley wird in diese Büchse geschüttet, der Deckel derselben festgemacht, und die Büchse wird einige Zeit hindurch heftig geschüttelt. Dieses stößt das Bley heftig gegen die Seiten und Abtheilungen der Büchse, und zertheilt einen guten Theil desselben in Körner. Aber durch das andre Verfahren wird mehr gekörnt, weil es sich nicht so schnell abkühlt.

Man hat noch eine andre und merkwürdigere Manufaktur

*) Dies ereignet sich, in einem größeren oder geringeren Grade, bey allen Körpern, während sie gestehen. Es fällt uns bey den spröden Metallen, auch bey dem Körnen des Alauns, und in manchen andern Fällen nicht auf, wo der feste Körper spröde, und zugleich dünnflüssig ist; aber in zähen Flüssigkeiten, oder selbst bey Metallen mit einem zähen und öligten Ansehen, erregt es mehr Aufmerksamkeit, und es scheint bey ihnen etwas Auszeichnendes zu seyn. R.

von Bley, durch welche es auch, wenn es flüssig ist, in sehr kleine Theile vertheilt wird: dies ist die Manufaktur von Hagel und Schrot. Man thut ein wenig Opperment oder Arsenik zu dem Bleye, welcher es geneigt macht, sich zu sphärischen Tropfen weit schneller zu bilden, als es thun würde, wenn es ganz rein wäre. Das geschmolzene Bley wird in einen Cylinder gegossen, dessen Umfang ganz mit Löchern versehen ist. Das Bley, das durch die Löcher durchfließt, zertheilt sich in Tropfen, welche ins Wasser fallen, *) wo sie gestehen. Sie sind durchaus nicht alle sphärisch, und viele gleich Birnen gestaltet, die ausgesondert werden müssen. Dies erfolgt durch eine sehr scharfsinnige Vorkehrung. Die ganze Masse wird auf das obere Ende von einer langen, glatten, schrägen Fläche gesiebt, und die Körner laufen nach dem untern Ende zu. Aber die birnförmige Gestalt der schlechten Körner verursacht, daß sie unregelmäßig herunterrollen, und gleichsam nach einer Seite watscheln, da die runden hingegen ganz gerade niederrollen. Sie werden von einer Art von Trichter aufgenommen, der von der einen Seite der schrägen Fläche bis zur andern sich erstreckt, und inwendig mehrere Abtheilungen hat, so daß er eigentlich die gemeinschaftliche Mündung von mehreren Trichtern ausmacht, die zu verschiedenen Kasten führen. Diejenigen, in der Mitte, nehmen die runden Körner auf. An jeder Seite sind die schlechter gebildeten Körner, die aber für den wohlfeileren Hagel gut genug sind. Die Körner, die sehr weit zur Seite gegangen sind, werden noch einmal geschmolzen. Die guten Hagelkörner werden durch Siebe, in größere und kleinere abgesondert. **)

---

*) Je höher diese Theile herabfallen, ehe sie ins Wasser kommen, desto runder werden sie, und desto mehr Politur scheinen sie anzunehmen. E.

**) Man sehe Hrn. Robison's Note 2 in den ergänzenden Anmerkungen. E.

Das Bley wird in Platten gegossen, indem man es aus einem Kasten, durch eine lange, waagerechte Ritze an dem Boden, laufen läßt, während der Kasten der Tafel entlangs gezogen wird, wo er das geschmolzene Bley zurückläßt, um zu gestehen. Die Chinesen gießen es, nach dieser Art, auf Tücher ungemein dünn, um ihre Theekästchen damit auszufüttern.

Bley ist sehr verkalkbar. Es verkalkt sich in einer Hitze, die etwas über seinen Schmelzpunkt geht, langsam. Seine Oberfläche ist schnell mit einer schmutzigen, faltigen Haut bedeckt, welche sich so schnell erneuert, als die erste abgezogen wird. Diese Verkalkung erfolgt bey einer Hitze, etwas unter dem Rothglühen, am schnellsten. Wenn man es zu heiß werden läßt; so verkalkt sich die Oberfläche der Haut in einem Augenblicke zu einem höheren Grade, und bildet eine flüssige Schicht, welche den Rest gegen die Wirkung der Luft schützt.

Das Bley verkalkt weit schneller und vollkommner durch die Verschlackung. Große Mengen werden auf diese Weise bey dem Processe verkalkt, wodurch man das Silber, welches man gewöhnlich in den Bleyerzen findet, von ihm abscheidet. Dies geschieht in einem Reverberirofen, dessen Boden oder der Heerd, von Materialien gemacht ist, welche der auflösenden Kraft dieses Kalkes widerstehen. Das Bley wird stark erhitzt, und der flüssige Kalk bildet sich sogleich auf seiner Oberfläche. Zwey paar Blasebälge blasen schräg auf die Mitte des Bleys, und treiben diesen Schaum solchergestalt auf die andre Seite des Heerdes, wo sich ein Kanal befindet, in welchem es abfließen kann. Es sammelt sich in eine Masse von einem ungleichen, flockigt-schichtartigen Gewebe, eben wie wir es von der Art erwarten müssen, durch welche es gezwungen ist, sich anzuhäufen. Da auf diese Art die Schlacke stets abgetrieben wird; so wird die Luft beständig auf das metallische Bley wirken, welches in der angemessensten Beschaffenheit ist, ihren Sauerstoff einzusaugen. Allein es ist nur unvollkommen verkalkt, weil

wegen des Abfließens desselben von dem Heerde, die Luft nicht länger auf dasselbe wirkt. Es ist von einer grünlich gelblichen Farbe, mit einigen röthlichen Streifen hier und da, wo es mehr oxydirt ist. Der Kalk in diesem Zustande der Oxydation hat einige Flüchtigkeit; und sehr schädliche Dämpfe steigen von ihm während dieser Arbeit in die Höhe, welche fürchterliche Wirkung auf den menschlichen Körper äußern; da sie zuweilen, in einem Augenblicke, eine allgemeine Lähmung und Steifigkeit hervorbringen; so daß der Arm, der aufgehoben war, nicht wieder niederbewegt werden kann.

Wenn man den so gebildeten Kalk sich abkühlen läßt, so gesteht er, wie ich eben bemerkte, zu einer Masse, welche nicht durchsichtig, aber von einer gelben Farbe und blättrigem Gewebe ist, und Bleyglötte genannt wird. Die in den Apotheken vorhandene ist von derselben Art; nur daß sie zu einem groben Pulver gemacht ist.

Das Bley gewinnt ohngefähr um ein Zehntel bey der Oxydation. Dies war die Erscheinung, welche den französischen Chemisten Rey, im 17ten Jahrhundert vermogte, die Verkalkung des Metalls der Verbindung derselben mit Luft zuzuschreiben; eine Wahrheit, worauf kein Mensch in Verlauf von mehr als einem Jahrhunderte achtete. Diese Beobachtung war weit deutlicher, als die, welche Dr. Mayhow in derselben Absicht, bey dem schweißtreibenden Spiesglanze anstellte.

Dies ist indessen nicht der, am stärksten verkalkte, Bleykalk. Die Glötte kann noch vollständiger verkalkt werden, wenn man sie pulvert, und sie zwey bis drey Tage einer Hitze aussetzt, die kaum zureichend ist, um den niedrigsten Grad des Glühens hervorzubringen. Dies geschieht auch in einem niedrigen Reverberirofen; und die in ihm auflodernde Holzflamme wird von der besondern Gestalt des Gewölbebogens zurückgeworfen, so daß sie beständig auf der Oberfläche der Glötte spielt. Die Farbe derselben wird so allmählig vom Gelben in

das Pommeranzenfarbene und von dieser in ein lebhaftes Roth verändert, welches man rothes Bley, oder Mennige nennt. *)

Wir haben hier ein auffallendes Beyspiel von der größeren Kraft einer mäßigen Hitze in Vergleich einer stärkeren, um das Metall in den Stand zu setzen, daß es eine Menge von Sauerstoff anziehen, und dadurch in einem hohen Grade verkalkt werden könne: wird dann eben diese Mennige einer vollkommenen Rothglühehitze ausgesetzt; so läßt sie eine Menge von Lebensluft fahren, und kehrt zu gleicher Zeit zu einem weniger verkalkten Zustande zurück, und wird ein gelbes Pulver, das bey noch vermehrter Hitze zu Glötte schmelzt. Man kann auch durch die Wahlverwandtschaft von der Vitriolsäure, welche noch durch eine gelinde Wärme unterstützt wird, eine Menge von Lebensluft aus der Mennige austreiben. Durch diesen leicht abscheidbaren Antheil von Lebensluft, welchen die Mennige enthält, hat sie die Kraft, die Salzsäure bis zu einem gewissen Grade zu oxygeniren, wie Scheele beobachtete.

Alle Bleykalke sind leicht schmelzbar, und sie bilden eine dünne Flüssigkeit ohne Zähigkeit. Alle diese Oxyde lassen sich durch Schmelzen mit einem Achtel von Kohle leicht herstellen. Gewöhnliche rothe Oblaten brennen und geben etliche Tropfen von Bley. Mennige wird auf einem Stückchen Holzkohle im Augenblicke durch das Löthrohr hergestellt. Priestley bewirkte eben dieses durch Ammoniakgas, und zu gleicher Zeit erfolgte Wasser. Er stellte sie auch in Wasserstoffgas her; und bekam gleichfalls Wasser. Da sie so leicht ihren Sauerstoff an andre Substanzen abgiebt; so befördert dieses Oxyd im beträchtlichen Grade die Verkalkung von andern Metallen. Mennige mit Ei-

---

*) Das Verfahren, wie man diese Arbeit im Großen, und fabrikmäßig anstellt, hat Hr. BR. Rose sehr genau und vollständig beschrieben. (Dr. C. W. Rose Abhandl. über das Mennigebrennen; besonders in Deutschland. Nürnb. 1779.) C.

senfeile geschmolzen, wird hergestellt, und das Eisen oxydirt oder angefressen.

In den Manufakturen von Bleyarbeiten, kommen sie der Verkalkung dadurch zuvor, daß sie Fett, oder Theer über die Oberfläche gießen; — der Grund dieser Arbeit läßt sich leicht einsehen. Wenn ein Privatmann Veranlassung hat, Bleygießer zu gebrauchen; so wird er finden, daß sie niemals Fett in den Schmelztopf werfen, weil der Schaum oder die Schlacken, als dem Eigenthümer nutzlos, angesehen werden und dem Arbeiter anheimfallen. Er befördert vielmehr seine Erzeugung, und begnügt sich, die Oberfläche durch ein Stück Tannenholz zu reinigen, ehe er das Bley gießt. *)

Die älteren chemischen Schriftsteller sprechen von Gold- und Silberglötte: diese Namen giebt man der Glötte, nachdem sie mehr von Pommeranzen- oder von einer grünen Farbe ist. Die erste ist am häufigsten, wenn ein Holzfeuer, und die andre, wenn andre Brennwaare angewendet ist. Diese Unterscheidungen werden nun nicht mehr gemacht, da es nur einen Kalk giebt, der, wenn er abkühlt, größtentheils von einem glasigten Gewebe ist, mit Spuren von länglichten Crystallisationen.

Von dieser Art zeigt sich das Bley in Hinsicht auf die Wärme. Wenn man es mit den verschiedenen Säuren behandelt, so finden wir, daß die Säuren auf dies Metall beynahe auf dieselbe Art wirken, als auf verschiedene derjenigen, von welchen wir schon gehandelt haben.

Die Vitriolsäure wird kaum auf dasselbe wirken, außer wenn das Bley sich in dünnen Platten befindet, und die angewandte Säure stark ist, und von der Hitze unterstützt wird. Während der Wirkung, wird ein Theil der Säure flüchtig und

*) Diese Beobachtung wurde zuerst von Dr. Haake gemacht, der in einer Versammlung der Kön. Gesellschaft sagte, daß die Bleygießer alles Metall, zu Schlacke machen könnten; und was noch mehr ist, daß dies durch die Luft geschehe, welche sich mit ihm vereinige. R.

schwefligt, da sein Sauerstoff ihm durch das Bley entzogen wird. Und wenn die Arbeit auf eine eigne Weise unternommen wird; so wird ein Theil in vollkommenen Schwefel umgeändert. Das oxydirte Bley bildet mit dem Reste der Säure ein unauflösliches, vitriolsaures Bley. Man wendet bleyerne Gefäße zur Bereitung des Vitriols und Alauns, und der Vitriolsäure selbst, mit Vortheil an: weil jenes Salz ganz unauflöslich ist.

Wird die Salpetersäure hinlänglich verdünnt; so löset sie das Bley am leichtesten auf, und erzeugt etwas Salpeterluft. Sie bildet eine auflösliche Zusammensetzung, welche eine sehr große Verdünnung verstattet, ohne dadurch zersetzt zu werden; und sie giebt Crystalle, welche mit großem Geräusche verknistern, aber nicht verplatzen.

Diese Salzcrystalle haben eine sonderbare Bildung: es sind nemlich dreyeckige Prismen, wie diejenigen, welcher man sich bey optischen Versuchen bedient. Mir sind sonst keine Crystalle von dieser Art bekannt. Sie gehen nicht in eine feine Spitze über, sondern haben eine schmale, kaum merkliche Facette. Sie sind häufig so gruppirt, daß sie sechsseitige Prismen bilden, deren Seiten, wegen des Mangels von einem zweyten dreyeckigten Prisma, (welches die Grundanlage oder der Kern dieser Crystallisation ist) gestreift oder ausgekehlt sind.

In diesem Salze sind seine Bestandtheile nur schwach verbunden. Eine nur mäßige, aber lang fortgesetzte Hitze wird die Säure aus ihm abtreiben und läßt einen schmelzbaren Kalk in der Retorte zurück.

Die Salzsäure, in ihrem gewöhnlichen Zustande, wirkt nur sehr langsam und unvollkommen auf dies Metall. Woulfe sagt, daß etwas brennbare Luft während der Auflösung erzeugt werde. Ich habe dies niemals so gefunden. Sie wirkt weit nachdrücklicher in der Gestalt des ätzenden Quecksilbersublimats, da das Bley vom Quecksilber alsdann sowohl Sauerstoff, als Säure zugleich erhält. Oder wenn das Bley vorher auf irgend eine andre Weise oxydirt war; so verbindet sich die Salzsäure

sehr schnell mit ihm: ja es wird zu Zeiten selbst durch dasselbe oxygenirt. Ein solcher Kalk kann als überoxygenirt angesehen werden. Wenn wir z. B. etwas Salzsäure zu dem salpetersauren Bleye setzen; so bilden wir sofort salzsaures Bley, welches allemal weniger auflöslich ist, als das salpetersaure.

Eben dasselbe erfolgt, wenn wir zu dem salpetersauren Bleye irgend ein Neutralsalz setzen, welches die Salzsäure enthält, da alsdann die doppelte Wahlverwandtschaft eintritt.

Die Eigenschaften des salzsauren Bleyes sind: 1) schwere Auflösbarkeit im Wasser und Flüchtigkeit. Es ist beträchtlich schmelzbar, da es fließt, ehe es rothglühet. Wenn es kalt ist; so gerinnet es zu einer halbdurchsichtigen, gleichförmigen Masse, dem sogenannten Hornbleye, das diesen Namen wegen seiner Aehnlichkeit mit dem salzsauren Silber erhielt, welches man wegen seiner Farbe, Biegsamkeit, und eines gewissen Grades von Weichheit, welche verstattet, daß man es mit einem Messer gleich Horn schneidet, Hornsilber nannte. Hornbley ist das stärkste zusammenziehende Mittel, welches mir bekannt ist. Es ist zugleich auch beträchtlich flüchtig, wie alle salzsauren Metalle; allein es hat nichts von dem butterhaften Ansehn, welches den mehrsten von ihnen eigen ist.

Die Essigsäure kann auch mit diesem Metalle so verbunden werden, daß es in eine salzigte und auflösliche Form gebracht wird: allein sie verbindet sich mit manchen von seinen Kalken bey weitem leichter, als mit dem Metalle in seinem vollkommnen Zustande.

Der Kalk, welcher am leichtesten sich auflöst, ist das salzsaure Bley, das unter dem Namen von Bleyweiß, oder Cerussa bekannt ist, und durch einen ganz eignen Proceß gebildet wird.

Man gießt Weinessig in einen Steintopf, und in der Entfernung von zwey Zollen von seiner Oberfläche, befindet sich ein Kreuz von hölzernen Stäben, auf welchen sich eine Rolle von Futterbley oder dünnen Platten befindet, welche sechs Fuß lang

und sechs Zoll breit, und ohngefähr ein Zehntel dick ist. Sie ist locker aufgerollt, so daß ohngefähr ½ Zoll Abstand zwischen jeder Windung ist. Der Topf wird in ein Bette von Gerberlohe oder Pferdemist gesetzt, und mit einer Bleyplatte bedeckt. In ohngefähr drey Wochen ist die ganze Oberfläche der Rolle mit einer salzigten Kruste bedeckt, die dadurch abfällt, daß man das Bley umrollt, und es mit einer Drathbürste abkratzt. Das Bley wird sodann wieder aufgerollt, und es erleidet denselben Proceß, bis das Ganze aufgelöst ist. *)

Hier zeigt sich, daß die Säure eine größere Wirkung hat, wenn sie in Gestalt von Dunst aufgelöst wird. Eine gewisse Menge desselben verbindet sich mit dem Bleye in Gestalt eines weißen Pulvers, welches hernach weit leichter aufgelöst wird. Wird diese Substanz in destillirtem Weinessige aufgelöst, so giebt sie ein Bleysalz, welches man von dem süßlichen Geschmacke, den es auf der Zunge macht, und der dem Zucker gleicht, Bleyzucker nennt. Es crystallisirt oder körnt sich leicht. Wird dies Salz noch einmal in mehrerem Weinessige aufgelöst; so verbindet es sich mit einer größeren Menge, wird auflöslicher, und bildet feine Crystalle.

Mit der Weinsteinsäure bildet das Bley eine sehr unauflösliche Mischung. Man erhält sie, wenn man in einer kochenden Auflösung von Weinstein, irgend einen Bleykalk auflöst. Die

---

*) Dieser Proceß verdient die Aufmerksamkeit des philosophischen Chemisten. Dr. Black nennt das Bleyweiß nicht einen einfachen Kalk, sondern kohlensaures Bley: und allerdings enthält Bleyweiß eine sehr große Menge von Kohlensäure, und sie scheint mit dem Bleye verbunden zu seyn. Die Unauflöslichkeit des Bleys beweiset nicht, daß das Bleyweiß nicht eine Verbindung des Metalls mit einer Säure sey: denn uns sind andre bekannt, z. B. der Bleyvitriol, der nicht auflöslicher ist. Wie erwirbt das Bley diese Säure, und wie ist die Natur des Dunstes beschaffen, nachdem er diesen Bestandtheil abgegeben hat? R.

überflüssige Säure des Weinsteins verbindet sich mit dem Bleye, und mit Kreide, und bildet einen unauflöslichen Satz, und der Weinstein ist neutralisirt, da er von seiner überschüssigen Säure befreyt ist.

Oder, wenn wir, statt eines Bleykalks, eine Zusammensetzung dieses Metalls mit Salpeter- oder Essigsäure nehmen, und dies Gemisch zu einer Auflösung von Weinstein, oder irgend einer Flüssigkeit thun, die Weinstein aufgelöst enthält; so wird der Weinstein durch eine doppelte Wahlverwandtschaft gänzlich zersetzt; und da seine ganze Säure sich mit dem Bleye verbindet; so erfolgt ein weißer, unauflöslicher Niederschlag.

Auf dieselbe Weise bildet das Bley einige unauflösliche Zusammensetzung mit der Phosphorsäure, welche daher aus dem Harne durch eine Bleyauflösung, niedergeschlagen werden kann.

Wenn wir nunmehr zunächst die Anziehungskraft zwischen Bley und diese verschiedenen Säuren vergleichen; so finden wir, daß die größte der Vitriolsäure zuzuschreiben ist. Die andern Metalle überhaupt verbinden sich am stärksten mit der Salzsäure: allein in dem Falle mit dem Bleye wird die Vitriolsäure unter allen am stärksten angezogen; und wenn sie mit dem Bleye verbunden ist, bildet sie allemal ein unauflösliches Gemisch. Sie schlägt daher Bley aus andern Säuren nieder, indem sie sich mit diesem Metalle statt ihrer verbindet. Dies erfolgt nicht blos mit reiner Vitriolsäure; sondern mit irgend einem Salze, oder einer Salzmischung, welche die Vitriolsäure enthält. Wie klein auch immer die Menge dieser Säure sey, die dem aufgelösten Bleye zugesetzt wird; so haben wir eine doppelte Wahlverwandtschaft; und ein verhältnißmäßiger Theil des Bleys fällt mit ihm nieder.

Die Bleyauflösungen, besonders die essigsauren, sind daher, bey gehöriger Anwendung ein ungemein feines Probemittel für das Daseyn der reinen, oder verbundenen Vitriolsäure in Mi-

neralwassern, oder andern Mischungen, indem sie eine Trübigkeit bewirken.

Nach der Vitriolsäure ist die Salzsäure die nächste in der Stärke der Anziehung für das Bley. Wie ich bereits bemerkte; so scheidet sie die Salpetersäure ab, und verbindet sich mit dem Bleye an seiner Statt, und macht das Hornbley.

Das Kochsalz und der salzsaure Kalk oder Talk, werden durch Bleykalk zersetzt: daraus erfolgt das Anfressen der Bleyröhren. Man hat einen Proceß versucht, durch Anwendung der Glötte, sich Natrum zu verschaffen. Und die Zersetzung von Kochsalz findet wirklich Statt, und man erhält Natrum. Aber die Kosten würden bey weitem zu groß seyn, wenn nicht das Hornbley zu einer feinen, gelben Farbe verarbeitet würde, welche vielen Absatz hat. Die Manufaktur hat diese Farbe zur Hauptabsicht, und das Natrum ist nur ein untergeordneter Gewinn.

Das Bley hat auch eine starke Anziehung für die Wein- stein- und Phosphorsäure, und es wird andre Säuren verlassen, um sich mit dieser zu verbinden: und es erfolgt hieraus ein unauflösliches Gemisch. Sie fället das Bley aus seinen Auflösungen in der Salpeter- und Essigsäure: und das Bley sondert dieselbe auch ab, und fället sie. Ich stellte eine Reihe von Versuchen über solche Bleyniederschläge vor etlichen Jahren an; und durch diese fand ich es ganz leicht, verschiedene Arten von Weinessigen von einander zu unterscheiden.

Diese Zusammensetzungen der verschiedenen Säuren mit Bley, werden alle durch das gewöhnliche luftsaure, feuerbeständige Laugensalz und durch Kalkerden niedergeschlagen. *) Einige der andern Metalle ziehen auch die Säuren stärker an, wie z. B. der Zink, der es in feinen, metallischen Crystallen

---

*) Es fragt sich, ob der Niederschlag von Bley durch ein mildes Laugensalz eben dasselbe, wie das Bleyweiß, sey? Es ist dies sicherlich kohlensauer, und Bleyweiß ist nicht ein reiner Kalk. R.

absondert. Zwey unter den Bleysalzen können auch durch bloße Hitze zersetzt werden, nemlich das salpeter= und essigsaure Bley. Das erste eben so, als das salpetersaure Quecksilber; mit dem Unterschiede indessen, daß der Bleykalk nicht hergestellt ist. Das zweyte kann durch eine Hitze, die geringer als die Rothglühe=hitze ist, zersetzt werden: und dies unternimmt man zuweilen in der Absicht, den Essig von ihm, in einem sehr cementrirten Zustande abzusondern. Während dieser Arbeit wird der Bley=kalk wieder hergestellt, eine kleine Menge einer brennbaren Flüssigkeit, die dem Alcohol ähnlich ist, wird erzeugt, und mit dem Weinessige vermischt gefunden.

Nach Lemery's Nachricht von dieser Destillation erhellet es nicht, daß viel von einer reinen oder starken Säure erhalten sey. Er rektificirte die übergegangene Flüssigkeit hernach für sich selbst, um die flüchtigere Hälfte abzusondern, welche, wie der Weingeist, entzündlich ist. Die andre Hälfte, sagt er, nennt man Bleyöl, und wird als ein reinigendes Mittel für die Au=gen von Pferden gebraucht.

Vermittelst der Vitriolsäure, kann man einen äußerst star=ken Weinessig aus dem Bleyzucker erhalten. Wird der Bley=zucker für sich selbst bey einer mäßigen Hitze destillirt; so erhält man einen brennlichen Geist: setzt man hierauf Vitriolsäure hinzu; so wird ein sehr starker Essig entbunden.

Das vitriol= und salzsaure Bley kann durch Hitze nicht zersetzt werden. Das erste schmelzt im Feuer, ohne Scheidung der Säure, wofern nicht ein entzündlicher Stoff mit ihm in Berührung gebracht wird, wodurch die Säure verflüchtigt wird. Das Hornbley schmelzt nicht blos ungemein leicht; sondern es zeigt sich auch flüchtig; und es wird gänzlich verfliegen, ohne sich zu zersetzen; und es kann nicht durch entzündlichen Stoff allein hergestellt werden.

Laugensalze, in ihrer flüssigen Form, besonders die ätzen=den, zerfressen Bley. Salpeter verkalkt es, wenn es mit ei=nem gehörigen Grade von Hitze angewandt wird, und verkehrt

es in eine gelbe, pulvrige Substanz, die der Glötte genau in allen ihren Eigenschaften ähnlich ist.

Kochsalz wird durch Bleykalk zersetzt.

Salmiak, der mit gekörntem Bley destillirt ist, wird zum Theil durch dies Bley zersetzt: allein weit leichter durch die Bleykalke; und dies ist der leichteste Weg, um Hornbley zu erhalten. Das Ammoniak ist kaustisch, oder doch beynahe so.

Wird das durch den Salmiak bereitete Hornbley in einem bedeckten Treibscherben unter der Muffel erhitzt, so wird es *teigigt*, und in gewissem Grade flüssig, so daß es sehr im Umfange abnimmt. Wenn es rothglühet; so fängt es an zu rauchen, und wenn man die Hitze noch verstärkt; so wird es völlig flüssig, und schwindet noch immer mehr im Umfange. Es giebt nun elastische Dämpfe von sich. Wenn man ihm verstattet, sich abzukühlen; so ist es von einer grünlich grauen Farbe, von einer geringen Durchsichtigkeit und es ist ganz spröde. Wird es mit einem Mikroscope angesehen; so scheint das Grüne der Farbe, sehr kleinen Kügelchen von wiederhergestelltem Bleye zuzuschreiben zu seyn.

Was die Erden betrifft; so haben wir, wenn sie einer Schmelzhitze mit den Bleykalken ausgesetzt werden, hier Gelegenheit, eine der merkwürdigsten und nützlichsten Eigenschaften des Metalls zu bemerken. Dies ist eine Kraft, welche seine Kalke haben, die erdigten Substanzen im Feuer aufzulösen und zu schmelzen; nur wenige unter ihnen können dieser Kraft widerstehen; und sie bilden mit ihm verglaste Mischungen. Diese Eigenschaft ist bey den Bleykalken so überwiegend, daß kein irrdenes Gefäß verfertigt werden kann, welches fähig wäre, sie einige Zeit hindurch fließend in sich zu erhalten. Einige Chemisten behaupteten, daß sie ein solches Geheimniß besitzen; aber sie finden nicht für gut, es mitzutheilen. Pott stellte eine große Anzahl von Versuchen an, um eine Zusammensetzung von irrdenen Gefäßen auszumitteln, welche der Wirkung des Bleyglases widerstehen könnten. Das Resultat seiner Versuche war,

daß reiner, eisenfreyer Thon das beste sey. Und da er mit einer zertheilenden Materie, wie Sand, durchgeknetet werden muß, um sein Reißen bey schnellen Veränderungen der Temperaturen zu verhindern; so ist der beste Zusatz reiner Thon, der im heftigsten Feuer bereits gebrannt war. Wird dieser gepulvert, und wie ein etwas grober Sand durchgesiebt; so erfolgt eine Masse, welche der Schmelzung durch den Bleykalk weit länger widerstehen wird, als jede andre. Aber sie wird ihn doch auch einsaugen und alsdann schmelzen, wie Salz im Wasser sich auflöst.

Dieser Eigenschaft zufolge, wird Bley in manchen Processen angewandt, in welchen es nothwendig ist, erdigte Substanzen zum Schmelzen zu bringen; wie bey Behandlung der Erze von den kostbaren Metallen. Weil es auch durchsichtig wird; so wendet man es an, die feinsten Arten von Glas zu machen, die man Flintglas, und Pasten nennt. Diesen Namen giebt man den künstlichen Gläsern, welche die Edelsteine nachahmen. Der Bleykalk schickt sich zu diesem Zwecke ganz ausnehmend, weil er der Mischung eine größere lichtbrechende und zerstreuende Kraft mittheilt, als irgend eine Substanz außer dem Diamanten hat, und diesem kommt sie sehr nahe. Unglücklicherweise sind diese Pasten so sehr weich, daß sie leicht ihren spielenden Glanz verlieren, da sie fast von jedem Dinge Risse bekommen. Diese große, zerstreuende Kraft hat uns in den Stand gesetzt, den Mangel der optischen Instrumente, wegen ihrer brechenden Kraft zu heben, woran man lange verzweifelte. Hr. Dollond und Hall, ein Landgutsbesitzer, entdeckten zu gleicher Zeit, und ohne von einander etwas zu wissen, eine Methode, achromatische Telescope zu verfertigen, indem sie Linsen von Kron- und Flintglas zusammen verbanden. Es bleibt indessen noch ein großes Hinderniß zu ihrer Vollkommenheit zurück, welches die höhere Geschicklichkeit eines Chemisten allein wegschaffen kann. Flintglas ist niemals gleichförmig in seiner Zusammensetzung. Das große Gewicht des Bleykalks

scheint es gegen den Boden des Schmelzgefäßes fallen zu machen: und wenn der Glasblaser es herausnimmt, und es in eine Masse, am Ende seiner Röhre, ansammelt; so wird es, indem man es von allen Seiten herumwendet, sich in Schichten von verschiedener Dichtigkeit und brechender Kraft zusammensetzen, welche die Entstehung eines reinen Bildes im optischen Instrumente ungemein erschweren. Eine Preisbelohnung von mehreren 1000 Pfunden, ist für die Hebung dieses Fehlers ausgeboten. Es ist merkwürdig, daß die Bleykalke nicht nur die brechende und zerstreuende Kraft der Gläser vermehren, deren Bestandtheile sie ausmachen; sondern daß sie eben die Wirkung in ihren wäßrigen Auflösungen hervorbringen. Sir J. Newton beobachtete zuerst, daß eine Auflösung von Bleyzucker, eine weit größere brechende Kraft hat, als reines Wasser. Hr. Zeiher, ein sehr geschickter Chemist, bildete durch Vermehrung des Zusatzes von Mennige, eine Paste, welche kaum dem Diamanten an Glanze, und Brechkraft wich, und ihn in der zerstreuenden Kraft, wodurch die verschiedenen Farben des Lichts von einander geschieden werden *), übertraf. Wird Mennige mit einem sehr kleinen Verhältnisse von schweißtreibendem Spiesglanze und Flint vermischt; so erfolgt eine Paste, die man schwerlich vom feinen Topas unterscheiden kann.

Bleykalk, oder bleyhaltiges Gas, ist nothwendig, um alle weiße, undurchsichtige Zusammensetzungen zu bilden, die man

*) Da die Verschiedenheit der zerstreuenden Kraft in verschiedenen Substanzen sehr beträchtlich ist; und da sie in Betracht von gewissen Farben des Lichts weit merklicher ist, als von andern; so hat es allen Anschein, daß es einer Wahlanziehung, für gewisse Lichtstralen, zuzuschreiben sey. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß man eine Substanz ausfindig mache, die sie alle gleich stark anzieht. Eine solche Substanz würde die schätzbarste Entdeckung für einen Apotheker seyn. Zu gleicher Zeit bietet es einen andern starken Beweisgrund für die Materialität des Lichts an. R.

Email nennt. Arsenik und Zinn allein, sind nicht hinlänglich.

Flintglas, und die Pasten haben oft Adern, welche von der übrigen Masse gleichsam wie eine Mischung von Syrup und Wasser, in ihrer brechenden und zerstreuenden Kraft sich unterscheiden; und deshalb kann man sie nicht zu Spiegeln anwenden. — Ist der Kalk in solchem Glase zu häufig, und besonders, wenn er nicht viel verkalkt ist; so ist er von einer gelben Farbe. Er giebt der gemeinen Töpferwaare ihre Glasur; aber sie ist der Anfressung durch Säuren sehr ausgesetzt, wodurch sie zu manchem Küchengebrauche unpaßlich werden. Dergleichen Auflösungen sind auch für die Gesundheit sehr nachtheilig. Die gewöhnliche, leichtflüssige Glasur auf der Töpferwaare, wird schnell durch Weinessig angegriffen; und dergleichen Gefäße können nicht bey den, mit Essig eingemachten, Sachen, gebraucht werden. Zu diesem Zwecke schicken sich keine Gefäße, als die porcellanartig, oder von sogenanntem Steingute sind. Noch vor 30 Jahren wurden dieselben sehr häufig in diesem Lande gemacht; und es hatte keine Glasur, als nur eine schwache oberflächliche Verglasung der Masse selbst, welche von dem Dunste der Soda bewirkt wurde, die man in das Feuer warf, während der ganze Ofen weißglühete. Das gegenwärtige Tafelgeschirr, welches das Steingut verdrängt hat, ist ein einsaugender Thon, der mit Bley glasirt ist; und die Gefäße für die, mit Essig und mit Zucker eingemachten, Sachen, werden auch daraus verfertigt. Aber sie sollten zu dergleichen Gebrauch gar nicht angewandt werden, und wir sollten blos die von Steingut dazu nehmen. Man kann es noch jetzt haben: allein es ist von einer braunen und schmutzigen Farbe.

Man kann das Bley leicht aus solchen Gläsern, die es enthalten, wieder bekommen. Dergleichen Gläser können durch die Flamme eines Löthrohrs rauchigt, oder schwärzlich, gemacht werden. Dies ist nichts, als die Herstellung des Bley's.

Unter den entzündlichen Substanzen, wirken verschiedene auf das Bley.

Manche Oele können Bley, oder seine Kalke, auflösen; und es ist merkwürdig, daß sie durch die mildesten, oder die fetten Oele, am leichtesten, und in großer Menge, aufgelöst werden. Die Auflösung der Bleykalke in denselben, erfordern die Hitze des kochenden Wassers, um sie zu unterstützen; und wenn sie eine gehörige Menge aufgelöst haben, und man läßt sie alsdann kalt werden; so bilden sie eine Masse, die fest und hart ist, wenn sie kalt wird; aber sie wird weich, zähe und anhängig, wenn sie ein wenig erwärmt wird. Wegen dieser Eigenschaften und ihrer öligten Natur, welcher zufolge, sie nicht durch die Feuchtigkeit aufgelöset, oder verändert werden können, sind sie sehr schätzbar.

Das gewöhnliche Bleypflaster in den Apotheken, ist auf diese Art gemacht, und dient als Grundlage zu manchem andern. Eine kleine Menge von Bleykalken wird auch, durch Kohlen in Leinöl aufgelöset, und dient den Malern zur Oelmalerey. Es macht, daß die übrigen Oele leichter trocknen, und einen dickern Firniß auf der Oberfläche der Körper lassen, auf welche es angebracht ist. Oelgemälde, in welchen die gefärbten Bleykalke angewandt worden sind, sind aus dieser Ursach die dauerhaftesten Gemälde. Bleyweis und Leinöl bilden eine Haut auf ihrer Oberfläche, die gegen irgend eine Wirkung der Luft und des Wetters fast undurchdringlich ist. Ihr einziger Fehler ist, daß schwefligte und fauligte Dünste sie bald schwärzen. Daher rührt es, daß jene blendendweiße Farbe in Wasserfarben, bey Miniaturmalereyen nicht angewandt werden kann.

Bley, sowohl im Zustande des Metalls, als des Kalkes, hat auch eine starke Anziehung für den Schwefel. Man setzt dem geschmolzenen Bleye Schwefel zu, und es verbindet sich leicht mit ihm, und bildet eine Mischung, die nicht so leicht fließt, als das Bley, und welches im Erkalten eine Masse er-

zeugt, die innerlich in glänzende Theilchen crystallisirt ist, und einem seiner Erze sehr ähnlich scheint. Es wird durch Rösten mit Schwierigkeit zersetzt; aber leichter und vollkommner durch Eisen.

Schwefel wirkt auch auf die Bleykalke, und auf die Zusammensetzungen derselben mit Säuren, wenn er in der Gestalt eines flüssigen Schwefelkali's angebracht wird. Der Schwefel verbindet sich mit dem angesäuerten Bleye, und schwärzt es, oder giebt ihm eine dunkelbraune, oder schwärzliche Farbe.

Diese Wirkung wird auch durch brennbare Luft, oder Lebergas bewirkt, welche in dem flüssigen Schwefelkali enthalten ist, und welches in der Form eines stinkenden Gases sich ausscheidet, wenn Säuren hinzugefügt sind, oder wenn er sehr mit Wasser verdünnt ist. Da das Wasserstoffgas, wenn es rein ist, eine geringe Anziehung für Wasser hat; so hat es eine Neigung, von einer solchen verdünnten Mischung, zu verdünsten; und es führet eine kleine Menge von Schwefel mit sich fort, der, wenn er auf irgend etwas Bleykalk stößt, von demselben angezogen wird, und ihn alsdann schwärzt. Dies ist der Ursprung von dem, was man sympathetische Tinte, oder Tinte, die durch Sympathie erscheint, zu nennen pflegt. Im Verlaufe der zahllosen Versuche der Alchemisten mit dem Bleye, die sie in der schmeichelnden Hoffnung anstellten, es in Silber zu verkehren, ergiebt es sich, daß keine ihre Einbildungskraft so fesselten, als diejenigen, die sehr widerlich waren. Menschlicher Harn, und Auswurf, verfaulte Eyer und solche Sachen, waren Lieblingsgegenstände ihrer Nachforschungen, oder Mittel zu weiterer Untersuchung. Sobald man den abscheulichen Gestank der Schwefelleber beobachtete; so wurde dieselbe von jedem Alchemisten in Europa gemartert, und ihre geheimnißvollen Eigenschaften waren unzählig. Basilius Valentinus entdeckte, daß, wenn Lumpen mit Bleyessig angefeuchtet waren, sie in wenig Minuten schwarz wurden, wenn sie in der Nähe von Schwefelleber waren, und er machte ein magisches Kunststück

daraus. Wenn Sie mit einer Auflösung von Bleyzucker schreiben, und das Papier zwischen die ersten Seiten eines dicken Buches, und zwischen die letzten Seiten ein Blatt Papier legen, das mit einer Auflösung von einer arsenikalischen Zubereitung, welche Schwefelleber enthält, angefeuchtet ist; so wird die Schrift in wenig Minuten lesbar werden; welches man einer gewissen unerklärlichen Sympathie, zwischen Bley und Arsenik, zuschreibt. Lemery entdeckte, daß die Arsenikzubereitung nur wirksam war, weil sie Schwefelleber enthielt. Das brennbare Gas, hat, unabhängig vom Schwefel, welcher damit verbunden ist, einigen Antheil, diese Wirkung hervorzubringen, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Schwefel allein es nicht bewirken würde. Das Wasserstoffgas wirkt dadurch, daß es das Bley zu seinem metallischen Zustande zurückbringt, und es so geneigt macht, desto leichter sich mit dem Schwefel zu vereinigen. Von der Kraft dieses Gases, Metalle zu ihrem metallischen Zustande zurückzubringen, haben wir manche Beyspiele in einigen scharfsinnigen Versuchen, welche Madame Hulsham *) machte. Wurde ein nasser Flecken, der mit flüssigem Bleyessig gemacht war, dem Wasserstoffgase ausgesetzt, wie es von Eisenfeile, und Vitriolsäure aufsteigt, so wurde er den Augenblick schwarz.

Madame Hulsham entdeckte, daß Wasser zugleich mit dem Metalle und der Säure gegenwärtig seyn muß; sonst erfolgt die Herstellung nicht. Die Wirkung des Wassers hängt wahrscheinlich von seiner Anziehung für die Säure ab, wodurch

---

*) Madame Hulfham, wie sie im Originale steht, bekenne ich, ist mir, als chemische Schriftstellerin, ganz unbekannt. Ich möchte fast auf einen Schreib- oder Druckfehler vermuthen, da wir eine Me. Fulhame haben, die ganz ähnliche Versuche anstellte. (Essay on combustion, with a viw to a new art of dying and painting. Lond. 1794. von welchem Werke Hr. Lentin, Götting. 1798. eine Uebersetzung besorgte.) C.

die Abscheidung des Metalls bewirkt wird, während der Wasserstoff den Sauerstoff aus ihm anzieht. Aber die Gegenwart des Wassers ist bey der Wirkung des geschwefelten Wasserstoffgases nicht nothwendig. Das Metall wird alsdann von der Säure, durch die Kraft von zwey, zugleich wirkenden, Anziehungen, abgesondert: die Anziehung des Wasserstoffs für den Sauerstoff des Metalls, und der des Schwefels für das Metall selbst.

Dieselben Wirkungen werden auch auf die Oxyde und Auflösungen von Wismuth, und beynahe noch stärker, hervorgebracht, als bey dem Bleye. Wenn Perlweiß, welches aus dem salpetersauren Wismuthe, durch die Auflösung von Weinsteinrahm gefället ist, auf Papier angerieben, und dem Wasserstoffgase ausgesetzt wird, so wird es viel stärker geschwärzt, als ähnliche Zubereitungen von Bley. Und diese Wirkungen setzen uns in den Stand, die Gegenwart des Bleyes in verschiedenen Flüssigkeiten zu entdecken, in welchen es etwa versteckt seyn könne; als besonders in Weinen und Cyder, und in Oelen und andern Flüssigkeiten. Die Aengstlichkeit der Französischen Chemisten über diesen Gegenstand, kann man in den Werken von Macquer und Andern gewahr werden.

Der in Devonshire sonst gemachte Cyder, war vormals dieser Verfälschung sehr ausgesetzt; aber ich glaube, daß man jetzt alle Vorsicht anwendet, es für die Zukunft zu verhindern. Sie wurde durch Zinnasche (putty), und andre Zubereitungen von Bleyweiß bewirkt, die man anwendete, um die Falzen auszufüllen, und die Ritzen in den verschiedenen Behältern und Fässern zu verstopfen. Eine bessere Einrichtung derselben, hat sie jetzt unnöthig gemacht.

Verhältniß des Bley's zu andern Metallen.

Es will sich nicht mit Eisen, oder Kobalt, verbinden: allein es vereinigt sich sehr leicht mit allen übrigen, und wird zuweilen angewandt, um die Verkalkung von einigen zu befördern, die sich zwar sonst auch verkalken lassen, aber die in Verbindung mit Bley, es viel schneller thun. Hiervon werde ich noch besondre Beyspiele anführen.

Die nützlichen Zusammensetzungen dieses Metalls mit andern, sind: 1) zu der Masse für die Schriftgießer, in welcher es der vorzüglichste Theil, aber mit Spiesglanz versetzt, ist. 2) Orgelpfeifen, in welchen es mit Zinn vermischt ist. 3) Probezinn, in welchem Zinn das Hauptmetall ist: aber es ist doch immer etwas Bley in demselben (so wie in allen verarbeiteten Zinngeräthen), und gemeiniglich zu viel. Nägel, die aus einer Zusammensetzung von 3 Theilen Zinn, 2 Theilen Bley und einem von Spiesglanze gemacht werden, sind hart genug, um in Eichenholz eingetrieben zu werden, ohne dadurch stumpf zu werden; und sie rosten im Salzwasser nicht.

Ein andrer großer Nutzen des Bley's ist, die Erze und metallische Mischungen, welche die kostbaren Metalle, Silber und Gold, enthalten, zu verarbeiten. Wird dasselbe den Erzen dieser Metalle zugesetzt; so bewirkt es einen dünneren Fluß von allen erdigten und verglasbaren Stoffen, als irgend sonst einige andre Substanzen. In einer solchen dünnen Flüssigkeit, senkt das kleinste Kügelchen des kostbaren Metalls sich sicher zu Boden, welches es nicht durch ein zähes Glas thun könnte.

Eisen, Zinn und alle andre Metalle, ausgenommen Kupfer und Platina, werden vom Golde und Silber, vermittelst des Bleyes, geschieden, da es sie, als Metalle, wirklich zerstört, und sie zu einer dünnen, glasigten Schlacke macht, welche von der Oberfläche des Metalls auf dieselbe Art weggeblasen wird, wie die Glötte, oder durch das lockere Gefäß, oder Test, eingesogen wird, in welchem diese Verschlackung erfolgt. Das Gold oder Silber bleibt in dem Gefäße, weil es vollkommen der

Wirkung der Luft und Hitze, und der verschlackenden Kraft des Bleyes widersteht. Die abgetriebenen, oder vom Teste eingesogenen Schlacken, werden zu Metalle wieder hergestellt, indem man sie stößt, und mit entzündlichen Stoffen schmelzt.

Was die Erze dieses Metalls betrifft; so findet sich darin keine große Mannigfaltigkeit. Nur eine Art wird in Menge gefunden, der Bleyglanz, der in seinem Ansehen etwas von einander abweicht. Der reichste ist gemeiniglich der, welcher mit breiten und glänzenden Flächen und in kubischen Massen bricht. Einige der Abänderungen desselben, brechen mit weniger breiten und ungleichen Flächen, und einige mit so schmalen, daß der Bruch, mehr oder minder dem vom Stahle ähnlich sieht. Allein, ob der Bleyglanz gleich das vorzüglichste, und einzige, häufige Bleyerz ist; so findet man doch auch kleine Mengen dieses Metalls in andern Zuständen in den Gruben, die an Bleyglanze reich sind. Z. B. Bley, fast ganz rein und metallisch. 2) Kalk, der verschiedentlich crystallisirt, und mit fixer Luft verbunden ist. 3) Zuweilen ist es mit einigen Säuren verbunden, als im grünen Bleyerze *). Einige farbenlose Crystalle dieser Art, enthalten die Arseniksäure **), und andre die Schwefelsäure.

Behandlung der Bleyerze, um das Metall herauszuziehen.

Ist Schwefelkies beygemischt; so muß der Bleyglanz geröstet, oder zu gleicher Zeit geröstet und geschmolzen werden.

---

*) Dies Erz enthält bekanntlich die Phosphorsäure: aber sie ist auch, nach Hrn. O. M. R. Klaproth, im blauen und braunen Bleyerze. Das rothe Sibirische enthält bekanntlich die Chromsäure; das Gelbe, die Molybdensäure. C.

**) Die vom Hrn. G. O. F. R. Karsten sogenannte Bleyniere, hält Arsenik, ist aber nicht farbenlos; eben so wenig, wie das Spargelgrünliche Derbyshirer Hornbley. C.

Dies geschieht in diesen Gegenden in sehr niedrigen Oefen, oder in einer Art von ofnem Heerde. In England geschieht es in Reverberiröfen.

In Absicht der Heilkräfte hält man das Bley für sehr wirksam. Als eine innere Arzney hat es das Vermögen, ungemein stark zusammenzuziehen. Es wird daher, nachdem alle andre Mittel vergeblich angewandt sind, in unmäßigen Blutverlußen aus der Mutter, den Lungen, oder dem Magen angewandt. Aber man bedient sich dessen nicht, als nur in Fällen, die sonst ganz verzweifelt sind, da es schon vor sich selbst ein gefährliches Mittel ist. Bekanntlich verlieren viele Hüttenleute, die in Bleymanufakturen arbeiten, ihre Gesundheit dadurch und werden Gegenstände des Mitleids: wie z. B. diejenigen, die das Bley frischen; so wie auch die Leute, welche aus Bley Farben zubereiten, oder sie auch nur für die Maler fein reiben. Dergleichen Personen werden mit hartnäckigen Leibesverstopfungen, furchtbaren Colikschmerzen, Zusammenziehungen, und Lähmungen an Armen und Beinen, befallen; und da alles dies so sehr langsam sich einfindet; so werden sie dadurch nicht beunruhiget: und die Vortheile von ihren Arbeiten bewegen sie, sie so lange fortzusetzen, bis ihre Umstände höchst elend und gewöhnlich unheilbar werden.

Hr. Clutterbuck, Wundarzt in London, giebt uns von einer neuen und glücklichen Behandlungsart solcher Beschwerden Nachricht. Sein Verfahren besteht darin, daß er Quecksilber giebt, welches er als ein stark reizendes Mittel ansieht, das daher dem Bleye entgegengesetzt ist, welches äußerst besänftigend ist, und durch diese besänftigende, schwächende, betäubende und erstarrende Kraft, oft sehr schädlich, ja selbst tödtlich wird. Eine Menge von Fällen werden erzählt, da in jedem eine Kur in 6 Wochen spätestens bewirkt wurde. Um die, durch Bley herbeygeführte Verstopfung zu mindern, brauchte er Calomel: ein bis zwey Gran, jeden Abend, wirkten zuversichtlicher und leichter, als irgend ein andres Laxirmittel. Er ver-

trieb auch die Lähmung der Hand dadurch, daß er das Quecksilber fortsetzte, bis der Mund davon ein wenig angegriffen wurde.

Als äußerliche Anwendungen indessen, sind die Bleybereitungen nicht nur sicher, sondern auch im höchsten Grade nützlich und heilsam. Die Kräfte, welche sie in dieser Rücksicht besitzen, sind die einer kühlenden, besänftigenden, schmerzlindernden und zertheilenden Arzney. Goulard schrieb zwey Bücher über dieselbe, in welchen er deutlich zeigt, daß er ein Enthusiast in seiner Meynung, über ihren Werth, sey: allein er erzählt, auf eine sehr einfache und deutliche Weise, Fälle, die solche Kräfte sehr augenscheinlich erweisen. Er empfiehlt sie im höchsten Grade in den mehrsten äußern Entzündungen, wo großer Schmerz, oder große Hitze, sind; besonders bey dem Wurm am Finger, der Enge der Vorhaut, dem spanischen Kragen, den Leisten-Beulen, dem Rothlaufe, wenn er sich zum kalten Brande neigt, den schmerzhaften Entzündungen vor diesem Brande, Schußwunden, die nicht heilen wollen, und allen bösartigen Geschwüre, den harten schmerzhaften Geschwulsten, und Vereiterungen der weiblichen Brust, allen Arten von feurigen Hautausschlägen und der Krätze. In diesen bösartigen Geschwüren, und schmerzhaften Entzündungen, sind ihre Wirkungen zur Erleichterung der Schmerzen, Verminderung der Entzündung und aller bösen Zufällen, und zur Herbeyführung des Schlafs, sehr auffallend: auch verbessern sie das Ansehn der Geschwüre, in aller Rücksicht außerordentlich, und erleichtern die Absonderung und Herausziehung fremder Körper aus ihnen. In einigen Fällen aber thun sie keine Dienste: und solche Kranke werden durch erschlaffende und erweichende Mittel bey weitem mehr erleichtert. Ein Schiffswundarzt versichert mich, daß sie bey Zufällen der Seeleute selten hülfreich waren. Eine schwache Auflösung von Bleyzucker, hält man gegenwärtig für das beste Mittel bey scrophulösen Geschwüren, oder Geschwulsten.

Goulard's Zubereitung macht man, wenn man Glötte zwey oder drey Stunden in Weinessig kocht: aber da diese eine nur sehr unzuverlässige Stärke haben kann, da die verschiedenen Essigarten so verschieden sind; so finden wir es weit zweckmäßiger, Bleyzucker zu gebrauchen, indem wir einen Scrupel, oder ein halbes Quent in einer Bouteille Wasser auflösen. Dies giebt eine gleiche Stärke, wenn das Wasser rein ist. Allein gewöhnlich wird es milchigt, weil dasselbe irgend ein salz- oder vitriolsaures Salz enthält. Dies verändert die Stärke ein wenig.

Neuntes Geschlecht.

Zinn.

Dies ist das leichteste unter allen Metallen, da seine Eigenschwere nicht 7,3 übersteigt. Das feinste Englische, geschmolzene Zinn, geht nur bis 7,29. Durch Hämmern wird es zu 7,3. Daher wird seine Leichtigkeit, als ein Beweis seiner Reinheit, angesehen. Es ist merkwürdig, daß, wenn es in gehörigem Verhältnisse mit allen andern Metallen, (nur den Spiesglanzkönig ausgenommen) vermischt wird, die Eigenschwere der Mischung weit größer ist, als was aus den Gewichten der einzelnen Bestandtheile folgen sollte. Ja, wenn es mit einigen, weit schwereren, gemischt wird, als es selbst ist; so hat die Mischung eine größere Eigenschwere, als das schwerste Metall. Das Zinn muß die andern Metalle auf solche Art in

seine Poren aufnehmen, daß sie seinen Umfang nicht vermehren.

Die Farbe dieses Metalls, ist der, von feinem Silber, sehr ähnlich, und es erhält seine Farbe und Glanz in der Luft besser, als manche andre. Es hat einen beträchtlichen Grad von Dehnbarkeit, und es kann zu sehr dünnen Blättern geschlagen werden; jedoch hat es nicht die Art von Zähigkeit, die es fähig macht, zu Drath gezogen zu werden. Wenn dicke Stücke gebogen werden; so geben sie einen knirschenden Ton, welcher von einem Mangel von Zähigkeit, oder irgend einer unvollkommenen Vereinigung, oder einem schwachen Zusammenhange seiner Theile, zu entspringen scheint.

Es ist das schmelzbarste unter den Metallen; und es kann mit einer Hitze, welche beträchtlich unter dem Kochpunkte des Quecksilbers ist, leicht geschmolzen werden; und wenn große Mengen desselben im Flusse sind, die man alsdann sich abkühlen läßt; so gestehen sie hierauf ohne Unordnung, und seine Theile bilden länglicht-eckige Massen, oder Prismen. Dies sieht man am deutlichsten, wenn eine große Masse, oder ein Block von reinem Zinne, durch die Streiche eines großen Hammers, in Stücke getheilt wird, gleich unmittelbar hernach, daß es von einem schmelzenden Zustande in den festen übergegangen ist; oder vielmehr noch etwas eher, als die Gestehung desselben gänzlich erfolgt ist. Es erscheint alsdann in der Gestalt von dem, was man körnigtes Zinn nennt. Wir können es auch zu Pulver, oder kleinen Körnern, wie Sand machen, indem wir es in einem eiserner Mörser schmelzen, und das geschmolzene Zinn sehr lebhaft und ununterbrochen umrühren, bis es gestanden ist. Auf diese Art erhalten wir das Zinnpulver der Apotheken.

Es hat eine starke Anziehung für Sauerstoff, und verkalkt bey mäßiger Hitze, und nach der Weise und Unschmelzbarkeit der Kalke, welche sie erhalten, scheinen sie, unter gehörigen Umständen, einen hohen Grad von Ansäuerung zu erleiden, welche

durch die Wirkung der Salpetersäure selbst so weit getrieben werden kann, daß sie in eine Art von Säure verkehrt werden.

Die Zinnkalke können für sich selbst nicht geschmolzen, oder verglaset werden; und sie schmelzen in Vermischung mit andern verglasbaren Körpern nur sehr schwer. Aus diesem Grunde bildet ein Zinnkalk, welcher mit einer Mischung zum Glase versetzt wird, eins der besten weißen Email *).

Wenn wir Zinn in einigen Säuren auflösen; so finden wir, daß es während der Auflösung einige Kraft hat, das Wasser zu zersetzen.

Es kann, z. B. durch Digestion mit etwas verdünnter Vitriolsäure aufgelöset werden: und dies geschieht ganz langsam: und während der Auflösung zersetzt es ein wenig Wasser, und bringt etwas brennbare Luft hervor, doch bey weitem weniger, als Eisen oder Zink. Das Zinn ist solcher Gestalt ein wenig oxydirt, und auch aufgelöset; oder es ist mit einer kleinen Menge Sauerstoff verbunden, welcher vom Wasser entsprungen ist. Allein, wenn es diese geringe Menge vom Sauerstoffe angenommen hat; so ist seine Anziehung für mehreren, bis zu dem Grade vermindert, daß es nicht die Kraft hat, etwas Wasser noch zu zersetzen, ob es gleich vermögend ist, eine weit größere Menge von Sauerstoff anzuziehen, wenn dieser in einem einfacheren Zustande ihm dargeboten wird, z. B., als Sauerstoffgas, so wie er ganz rein, oder in der atmosphärischen Luft enthalten ist **).

---

*) Diese kann indessen nicht ohne ein wenig Bley gänz vollkommen werden. Ein Glas, das Bley enthält, kann durch Arsenik, oder schweißtreibenden Spiesglanz, weiß gemacht werden. Aber wird Zinnkalk zu einem Glase gesetzt, das frey vom Bleye ist; so wird es aufgelöst, und wird durchsichtig.

**) Ist dies dem allgemeinen Verlaufe von chemischen Erscheinungen, oder selbst den besondern Erscheinungen bey der Oxydation der Metalle angemessen? Es scheint ein Lehrpunkt zu seyn, daß wenn

Wird die nicht verdünnte Vitriolsäure heiß angewandt; so kann sie die Hälfte ihres Gewichts an Zinn, anfressen und auflösen, und wird zugleich zum Theil in schwefligte Säure verändert, da das sich auflösende Zinn in diesem Falle von der Säure selbst einen Theil ihres Sauerstoffs anzieht. Wird die Wirkung der Säure etwas langsamer dadurch gemacht, daß man sie mit einer geringen Menge von Wasser verdünnt, ehe sie auf das Zinn gegossen wird; so kann ein Theil derselben, eben so, wie es bey dem Bleye geschahe, in völligen Schwefel umgeändert werden. („„Aber bey starker Verdünnung wirkt sie gar nicht auf Zinn."" Fourcroy. *).

Die Salpetersäure und das Zinn wirken auf einander auf dieselbe Art, als eben diese Säure, und das Spiesglanzmetall. Das Zinn wird nicht aufgelöset, sondern nur in einem hohen Grade angesäuert, da es sich den Sauerstoff der Säure zueignet. Allein diese Wirkung, die langsam bey dem Versuche mit dem Spiesglanzmetalle erfolgt, ist bey dem Falle mit dem Zinn schnell und heftig. Die Säure ist heftig verändert und zersetzt:

---

einmal ein Metall sich mit reinem Sauerstoffe verbunden hat, es alsdann, und nur erst alsdann, geneigt ist, mit mehr Sauerstoff sich zu verbinden, welcher mit andern Dingen, in Gestalt einer Säure verbunden ist. Ist der Sauerstoff im Sauerstoffgase, einfacher, als im Wasser? Es erfordert, in den mehrsten Fällen, eine sehr hohe Temperatur, um die Verbindung der brennbaren Körper mit dem Sauerstoffe in Gasgestalt anzufangen. R.

*) Ist die Theorie hier, und in einigen andern ähnlichen Fällen ganz vollkommen? Zinn entbindet Wasserstoff, wegen seiner starken Anziehung für Sauerstoff. Wird aber Wasser zu der Vitriolsäure gesetzt, und wird so ein reichlicherer und leichterer Zufluß von Sauerstoff dargeboten; so wird die Vitriolsäure, in diesem Falle, mehr ihres Sauerstoffs beraubt, als wenn das Wasser es weniger freygebig darböte. R.

ein Theil wird in salpetrige Säure verändert, und ein beträchtlicher Theil selbst in Stickgas.

Die Ansäuerung des Zinns durch die Salpetersäure, giebt uns ein andres deutliches Beyspiel der Bildung von Ammoniak. Zinn zersetzt eben so, als das Eisen, das Wasser; und wir finden, daß es diese Säure auf eine auffallendere Weise zersetzt, weil es reines Stickgas entbindet. Daß der Wasserstoff des zersetzten Wassers mit dem Stickstoffe der Säure sich verbindet, erhellet (auf dieselbe Art, wie bey dem Eisen), wenn wir ein ätzendes, fixes Laugensalz, oder gebrannten Kalk zusetzen. Diese entbinden sogleich das Ammoniak, und wir bemerken es durch den Geruch, oder durch die Wolke, welche es mit dem Dampfe der Salzsäure bildet. Wir können hierzu drey Theile Scheidewasser, fünfe Wasser, drey Zinnblätter, und drey gelöschten Kalk nehmen. Dr. Austin gab diesen Versuch an, nachdem er ihn zuerst auf eine andre Art machte; nemlich, daß er Zinnblätter mit der Säure anfeuchtete, und sie locker aufrollete, bis sie zerfressen waren. Alsdann durchnäßte er alles mit einer Kaliauflösung, welche augenblicklich das Ammoniak entband.

Daher stimmt dieser Versuch vortrefflich mit den andern zusammen, von welchen wir die Kenntniß von der zusammengesetzten Natur des Ammoniaks erhalten haben. Und er ist um so befriedigender, weil er eben so gut geräth, wenn er mit andern Metallen gemacht wird, welche eine sehr starke Anziehung für den Sauerstoff haben, wovon unter andern das Eisen ein Beyspiel ist *).

---

*) Dr. Black hat unterlassen, anzugeben, was man gewöhnlich Zinnsäure nennt, welche einige neuere Chemisten angegeben haben. Es ist eine sonderbare Verbindung des Zinn's mit Sauerstoff, welche Hr. Hermbstädt zuerst beobachtete. Man kocht eine Auflösung des Zinn's in Salzsäure, mit Salpetersäure, welche über Braunstein abgezogen ist, bis die rothen Dämpfe sich verlieren, und destillirt alsdann bis zur Trockniß. Die zurückbleibende Masse

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Die Salzsäure in ihrem gewöhnlichen Zustande, löst das Zinn sehr wohl und in großer Menge auf; besonders, wenn sie durch eine Digestionshitze unterstützt wird. Sie wird ein Drittel ihres Gewichts auflösen. Während der Auflösung wird etwas brennbare Luft durch die Zersetzung von einem kleinen Theile Wasser erzeugt, aus welchem das auflösende Zinn den Sauerstoff anzieht. Und findet sich die kleinste Menge von Arsenik in demselben, welches oft der Fall ist; so bleibt es in der Gestalt von einem schwarzen Stoffe, welcher metallischer Arsenik ist, unaufgelöst.

Das Auflösungsmittel indessen, das man, zur Auflösung dieses Metalls anwendet, ist die salpetrige Salzsäure, oder das Königswasser. Es ist zeither von den Färbern angewendet, um die Zinnauflösung zu bereiten, die nothwendig ist, um die Scharlachfarbe in dem mit Cochenille gefärbten Zeuge zu befestigen, und man glaubte allgemein, sowohl die Färber, als die philosophischen Chemisten, die über die Kunst zu färben, schrieben, daß keine andre Auflösung des Zinn's sich für diese Absicht schickte, und daß es nothwendig wäre, um die lebhaft-rothe, oder Feuerfarbe der Chochenille zu bewirken, die, wenn sie allein angewandt wird, nur ein purpurfarbenes Roth giebt.

Allein Dr. Bancroft, der die Welt mit einem höchst schätzbaren Traktate, über die Kunst zu färben, beschenkt hat, hat gezeigt, daß man sich hierin recht sehr irre. Er zeigte, daß die glänzende und hochrothe Scharlachfarbe, nicht durch die Zinnauflösung allein, oder vorzüglich, bewirkt werde: sondern durch sie und eine gewisse Menge von Weinstein, welche durchaus zu diesem Processe nothwendig ist, aber vorzüglich durch die Wein-

---

ist im Wasser auflöslich und sättigt dreymal so viel am Gewichte. Dies nennt man Zinnsäure. Sie schmelzt bey dem Rothglühen, und verliert dadurch ihre Auflöslichkeit und sauren Geschmack: aber lange Aussetzung an die Luft, stellt diese Eigenschaften wieder her. R.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

steinsäure. Die Auflösung des Zinn's und des Weinsteins, zersetzen sich einander durch doppelte Wahlanziehung und ein weinsteinsaures Zinn wird erzeugt, welches zu dem erwünschten Erfolge nothwendig ist. Er hat gezeigt, daß eine wohlfeilere Zinnauflösung, als die durch die salpetrige Salzsäure, sich zu diesem Zwecke besser schickt. Man macht sie dadurch, daß man 14 Unzen Zinn in einer Mischung von zwey Pfunden der starken Vitriolsäure, und drey Pfund der Salzsäure auflößt. Diese Mischung kann man das salzigt-vitriolsaure Auflösungsmittel nennen. Es ist ein weit wohlfeileres Auflösungsmittel, als das salpetrig-salzsaure, von den Färbern angewandte: und es löset ein weit größeres Verhältniß von Zinn auf.

Die salpetrig-salzsaure Zinnauflösnng, wird auch angewandt, um die Goldauflösung für das feine Purpur, oder die rothe Farbe zu bereiten, deren man sich auf Emaillen bedient. Zu diesem Zwecke ist es nothwendig, daß das Zinn in dieser Auflösung, so wenig, als möglich, oxydirt sey. Diese Bedingung wird erhalten, wenn man dasselbe langsam auflöset, und jedesmal nur wenig in ein Königswasser thut, das aus 4 Theilen Scheidewasser, und einem von Salzsäure besteht, welche mit einer gleichen Menge Weingeist verdünnt ist: alles muß sehr kühl gehalten werden. Ist Zinn genug aufgelößt; so hat die Flüssigkeit eine hellgelbe Farbe. Diese Auflösung muß gegen den Zutritt der Luft geschützt werden; sowohl während, daß das Zinn aufgelöset wird, als nachmals: denn das Zinn, wenn es in irgend einer Säure, besonders in der Salzsäure, aufgelöset wird, hat eine sehr starke Anziehung für mehreren Sauerstoff, und zieht ihn sehr schnell aus der Lebensluft der Atmosphäre, und von andern Körpern an. Dies erhellet aus mehreren Thatsachen, und besonders, aus einer sehr merkwürdigen, von Hrn. Woulfe entdeckten. Er fand, daß der weiße Arsenik in Pulver, der in eine frische Auflösung des Zinn's in Salzsäure gethan wurde, metallisirt ward.

Wir haben noch eine andre, merkwürdige, salzsaure Zinnauflösung, nemlich, Libav's rauchende Flüssigkeit, welche die Franzosen oxygenirt-salzsaures Zinn nennen. Es hat verschiedene Merkwürdigkeiten, die wir zu erwägen nicht Zeit genug haben; und wegen welcher ich Sie auf Hrn. Fourcroy verweise.

Um diese Zubereitung zu machen; so amalgamire man das Zinn mit einem Fünftel Quecksilber, und reibe es mit einem gleichen Gewichte von ätzendem Sublimate. Wird diese Mischung mit einer gelinden Hitze destillirt; so giebt sie zuerst eine unschmackhafte Flüssigkeit, und alsdann plötzlich eine Menge von weißen Dünsten, welche in eine durchsichtige Flüssigkeit sich verdicken; und diese stößt ähnliche Dämpfe durch bloße Aussetzung an die Luft aus. Ich halte diese für salzsaures Zinn, das mit Sauerstoff übersättigt ist: denn wir haben in der Retorte, außer einem Amalgam von Zinn und Quecksilber, das gewöhnliche salzsaure Zinn in einer festen Gestalt, welches nur einer größeren Hitze bedarf, um gänzlich verflüchtigt zu werden.

Einige von Hrn. Adet angestellte Versuche, geben uns mehrere Auskunft über die Natur dieser sonderbaren Verbindung, und rechtfertigen mich, daß ich es für übergesäuertes, salzsaures Zinn halte. Ein Zusatz von einer gewissen Menge von Wasser, beynahe ein Drittel, macht es zu einer festen Masse. Bey ihrer Verbindung entwickelt sich eine beträchtliche Menge gemeiner Luft, aus dem Wasser, wenn es nicht vorher sorgfältig davon befreyt war. Die Hitze schmelzt diese Masse; und sie ist alsdann vermögend, mehr Zinn aufzulösen: und bey dieser Auflösung entbindet sich keine brennbare Luft. Ist sie so mit Zinn gesättigt; so erträgt diese Mischung das Rothglühen ohne Sublimation: aber Dämpfe steigen auf, welche salzsaures Zinn sind: — was nach dieser starken Hitze zurückbleibt, ist ein weißer Kalk.

Aus diesen Thatsachen scheint es sich zu ergeben, daß die

Mischung, die mit dem Metalle gesättigt ist, ein gewöhnliches salzsaures Zinn sey, und Libav's rauchende Flüssigkeit ist ein oxygenirt-salzsaures Zinn, das von dem andern sich unterscheidet, so wie ätzender Sublimat vom Calomel verschieden ist. Hr. Adet's Angabe wegen der Wirkung des Wassers zur festen Gestalt von jenen, sind scharfsinnig; aber sie bewirken keine Erläuterung; und ich glaube, die Folgerungen sind nicht richtig gezogen.

Mir sind keine andre merkwürdige Wirkungen von andern zusammengesetzten Salzen auf das Zinn bekannt. Salpeter verpuft mit ihm, wie mit andern Metallen. Die vitriolischen Salze werden durch dasselbe zersetzt; und seine große Anziehung für den Sauerstoff zersetzt die Säure; und wir haben Schwefel. Es wirkt auf dieselbe Art, um den Salmiak zu zersetzen, und wir erhalten durch die Zersetzung von etwas Wasser, brennbare Luft.

Keine der Erden äußert einige merkwürdige Erscheinungen in der Verbindung mit Zinn.

Schwefel verbindet sich mit ihm auf eine merkwürdige Art. Eine Unze von Schwefelblumen, die zu fünf Unzen von geschmolzenem Zinne gesetzt wird, bildet ein schwarzes Gemische, welches weit schwerschmelziger ist, als das Metall selbst. Daher wird die Mischung den Augenblick fest, wie die chemische Verbindung eintritt; und die verborgene Wärme von beyden Bestandtheilen geht hervor; und es erfolgt ein lebhaftes Glühen, und die Masse fängt schnell Feuer. Wenn der Schwefel in einem viel größeren Verhältnisse zugesetzt ist, so scheint er zu verpuffen.

Diese Verbindung des Zinn's mit Schwefel, ist die Grundlage von einer andern merkwürdigen Zubereitung, welche lange die schwärmerische Einbildungskraft einiger Chemisten beschäftigte. Ich meyne das Musivgold.

Man macht dieses Musivgold auf verschiedene Weise. Der zuverlässigste, in Rücksicht des Erfolgs, ist der alte von Woul-

fe. (Phil. Transact. 1771 *). Man schmelze 12 Unzen Zinn, und setze 3 Unzen Quecksilber hinzu. Man reibe diese Mischung mit 7 Unzen Schwefel, und 3 Unzen Salmiak. Man thue das Pulver in einen Kolben, und setze dies in eine Sandkapelle eines Ofens, die tiefer ist, als die Oberfläche des Gemisches. Man gebe zuerst eine gelinde Hitze verschiedne Stunden hindurch, und alsdann erhöhe man sie beträchtlich noch verschiedene Stunden länger. Auf dem Boden des Gefäßes findet sich die goldfarbige Masse, von einem schlüpfrigen Gewebe, wie Reißbley. Ist die Hitze zu groß, oder zu langdauernd; so erhält sie eine dunkle Farbe, und ein gestreiftes Gewebe: etwas mehr in der Höhe findet sich Zinnober, und ein Gemische von salzsaurem Zinne; eine flüchtige Leber verfliegt. Das Musivgold hält 7 Theile von Zinn, und 5 von Schwefel, und übersteigt beträchtlich die Hälfte von den Materialien. Der Zinnober ist zu sehr mit Schwefel übersetzt: der flüchtigen Leber ist nur wenig. Es findet sich kein Quecksilber im Musivgolde. Dieser salzsaure Sublimat übertrifft ungemein alle, zur Scharlachfarbe dienliche, Zinnauflösungen. Das Quecksilber und der Salmiak sind nicht nothwendig; aber sie verbessern die Farbe beträchtlich: und Musivgold, das ohne Quecksilber zubereitet ist, giebt kein gutes Amalgam, um die Kraft der elektrischen Maschine zu verstärken; wozu die andere Zubereitung doch in einem beträchtlichen Grade nutzt. Chaptal sagt indessen, daß dies Pigment, wie man es gewöhnlich macht, fast ein Sechstel von Quecksilber enthalte **).

---

*) Man sehe chem. Journal für die Freunde der Naturl. Th. 1. S. 149. C.

**) Proceß, um ein schönes Musivgold zu bereiten.

Man schlage salpetersaures Zinn durch ein flüssiges Schwefelkali nieder. Man wasche und trockne den Niederschlag, und vermische

Zinn giebt einige nützliche Verbindungen mit andern Metallen *). Zuerst ist es nützlich, um Eisen, Kupfer und Messing zu verzinnen. Verzinnte eiserne Bleche, oder Weißblech, ist ein sehr nützliches Kunstprodukt, da es so leicht gemacht ist. Das Zinn hängt nicht nur dem Eisen an; sondern bringt auch in dasselbe, bis zu einer beträchtlichen Tiefe, und macht es sehr weich und dehnbar; so daß man es durch den Hammer in irgend eine Gestalt bringen kann, ohne daß es berstet, oder viel von seiner Biegsamkeit verliert.

Das feine Werkzinn ist eine Mischung von Zinn mit einem kleinen Antheile von Kupfer, Zink und Wismuth. Das Kupfer giebt Härte; und die andern beyden verbessern die Farbe.

Eine metallische Mischung, welche die schöne Weiße von feinem Silber hat, verfertigt man aus Zinn und Wismuth. Es ist wahrscheinlich, daß man Kupfer, oder Eisen, leicht damit verzinnen kann. Ich vermuthe, daß manches von der Eisenarbeit an Kutschen, dadurch weiß gemacht ist.

Man setzt auch Zinn zu Kupfer in verschiedenen Verhältnissen, um zu manchen verschiedenen Zwecken zu dienen, deren ich gedenken werde, wenn ich vom Kupfer rede.

Ich habe bereits bemerkt, daß der Zinnkalk zu der Zusammensetzung des weißen Emails angewendet werde. Die Schriftsteller sind in einem Irrthume über diesen Zustand, wenn sie meynen, daß der reine Zinnkalk die beste Grundlage dieser Mi-

---

ihn mit einem Viertel von Salmiak, und einem halben Theile Schwefel. Man thue diese Mischung in eine Retorte und sublimire.

*) Eine Mischung von Zinn und Bley verkalkt schneller, als irgend eine uns bekannte Mischung, und sie brennt wie ein schlechter Torf: und der vermischte Kalk ist stärker oxydirt, als irgend eines der Metalle für sich verkalkt werden kann. Daher entsteht der Vortheil von der Beymischung einer kleinen Menge Bley mit Zinn, um die weiße Email zu machen.

schung sey. Sie muß einen kleinen Antheil an Bley enthalten, oder der dazu gebrauchte Fluß muß bleyhaltig seyn; sonst giebt es nur eine halbdurchsichtige Masse. Montamy, der über Emailmalerey am genauesten, und in der That vortrefflich geschrieben hat, giebt genaue Anleitung für die Zubereitung dieses Artikels, weil er fast mit jeder Farbe gebraucht wird, um einer jeden derselben, ihre erforderliche Tiefe zu geben. Es ist ein sehr langweiliger Proceß, so daß dieser Artikel sehr hoch im Preise stehen muß. Er schreibt bloßes Zinn vor: allein alsdann ist sein Fluß, womit es verdünnt wird, Englischer Crystall, oder unser Flintglas, welches Bley enthält.

Zinn wird sehr selten in seinem reinen, oder metallischen Zustande hervorgebracht; und es giebt keine große Mannigfaltigkeit unter seinen Erzen. Nur eine Art findet man sehr häufig, und kein Theil der Welt liefert sie häufiger, als Cornwallis. Man hält dort ein sehr genaues Verzeichniß von dem Ertrage der Zinngruben; und es ergiebt sich, daß man nach einer Mittelzahl von 20 Jahren, ohngefähr 3000 Tonnen jährlich rechnen kann.

Die Bestandtheile des Erzes sind, Zinnkalk, und etwas Eisen, und zuweilen ein wenig Arsenik *). Da es solcher Gestalt gänzlich aus metallischen Stoffen besteht; so ist es beträchtlich schwer; und da es zugleich sehr hart ist; so ist es unter allen Erzen dasjenige, was Pochen und Schlemmen am besten verträgt, und welches am allerlängsten in dem Grande und Sande, und in dem Boden der bergigten Gegenden verbleibt, in welchen die Erzgänge angetroffen werden. In solchen Gegenden erhält man große Mengen von diesem Sande

---

*) Hr. Klaproth fand keinen Arsenik in den vielen Englischen Zinnerzen, die er untersuchte, (S. Beyträge, S. 256 ff.) in dem Zinnkiese, außer Kupfer und Eisen, Schwefel: in den Zinnsteinen, Sauerstoff, Eisen und Kieselerde: im Holzzinne, Zinn und Eisen. C.

dadurch, daß man den Grand von den Brüchen, oder dem Lande, was in der Nachbarschaft ist, schlemmt.

Nachdem es gehörig aufgearbeitet, d. i., von der Bergart oder dem Sande rein geschlemmt ist, wird es geröstet, und alsdann in Wind- oder Reverberiröfen, mit Zusatze von einigen kleinen Kohlen geschmolzen, um seine Herstellung zu dem metallischen Zustande zu befördern. Es wird hernach probirt, um seine Reinheit, oder Feinheit zu bestimmen: und es wird nach dem Resultat der Probierung ein Probezeichen auf dasselbe gedrückt.

Körnigtes Zinn wird allemal für ziemlich rein gehalten, weil ein sehr kleiner Antheil von Bley, welches die wohlfeilste, und am häufigsten getriebene, Verfälschung ist, die Neigung des geschmolzenen Zinn's zerstört, diese besondre Form anzunehmen. Spiesglanz verändert diese Gestalt, und zerstört das fettige Ansehen des Bruchs. Wismuth verändert die Crystallisation noch mehr, und wird niemals aus Gewinnsucht zugesetzt.

Ich finde nichts so wirksam, um das Zinn zu dem Arzneygebrauche, von dem kleinen Antheile von Arsenik zu reinigen, welchen es zuweilen aus dem Muttergesteine annimmt, als eine Destillation mit Salmiak. Auch das Queckfilber sondert es sehr wohl ab. Allein ein sehr langes und sorgfältiges Reiben mit Wasser, ist nothwendig, um das Amalgam dahin zu bringen, alles aufzulösen, was es enthält.

Zinn wird in der Heilkunde, als ein Mittel gebraucht, um die Würmer in den Eingeweiden zu tödten. Zu diesem Zwecke wird es durch Körnen zu einem Pulver, wie Sand, gemacht, das man Zinnpulver nennt. Das Pulver hat man indessen oft, nicht von reinem Zinne, sondern von Werkzinne zubereitet. Und in den Vorschriften, die Dr. Alsion, der es zuerst in den Edinburger medicinischen Versuchen empfohl, sind wir ausdrücklich angewiesen, es vom Werkzinne zu bereiten. Allein dieses enthält gewöhnlich eine gute Menge von Bley: und ich glaube, daß ich einmal Colikschmerzen beobachtete, wel-

che von dem Gebrauche dieser Zinnpulver herzurühren scheinen. Ich glaube, daß dies bis jetzt selten geschieht, da das Zinnpulver nunmehr gewöhnlich von reinem Zinne bereitet wird.

Man könnte es, als eine Frage aufwerfen, ob die Wirksamkeit der ursprünglichen Pulver, die Würmer zu tödten, oder auszutreiben, von dem Zinne, oder dem Bleye abgehangen habe? Man hatte indessen das Bley nie im Verdacht: doch hegte man verschiedene Meynungen über die Wirkung selbst. Die gängigste Erklärung war, daß das Pulver mechanisch wirkte. Wäre dieselbe richtig; so würde Sand noch besser dem Endzwecke entsprechen, da er nicht so schwer ist, und die Gedärme ihn leichter fortschaffen können. Man hat mich auch versichert, daß man Sand zuweilen Pferden giebt. Hr. Lewis äußerte einen Verdacht, daß das Zinn durch die Kraft von einer kleinen Menge Arsenik wirken könne, welcher in jenem enthalten sey. Aber neuere Versuche unterstützen diese Meynung nicht. Sie sind ihr entgegen und erweisen, daß gewöhnlich das Zinn keinen Arsenik enthält; oder so sehr wenig, daß er seine Wirkung nicht äußern kann. Und die Wahrheit ist, daß so sehr wenig, wenn überhaupt etwas, Zinn in den Gedärmen aufgelöset, oder angefressen ist, daß es unmöglich ist, daß die sehr kleine Menge des Arseniks, die man in ihm hat antreffen können, auf eine merkliche Weise wirken könne. Daher scheint die Meynung, daß es mechanisch wirke, die glaublichste. Oder, wenn man annimmt, daß es deshalb wirke, weil es angefressen oder aufgelöst wird; so würde irgend eine andre Zubereitung desselben vorzuziehen seyn.

Zwölftes Geschlecht.

Kupfer.

Die vorzüglichsten Eigenschaften dieses Metalls sind sehr wohl bekannt. Unter allen Metallen ist Kupfer dasjenige, das einer Verdichtung durch Hämmern oder Drathziehen fähig ist. Aus diesem Grunde ist es sehr schwer, auszumitteln, was eigentlich seine specifische Schwere sey. In Muschenbrök's weitläuftigen Tafeln, über die Eigenschwere, finden wir es von 7,245 bis zu 9000. Brisson sagt, daß geschmolzenes Kupfer 7,788 sey, aber zu Drath gezogen, sey es 8,878. Dies hängt sehr viel von der Art des Gießens ab. Wird es nicht in einem sehr flüssigen Zustande ausgegossen, wenn es noch sehr heiß ist; so zeigt es sich nicht ganz dicht, noch zähe; sondern ist voller Höhlen und schwach. In seinem besten Zustande scheint es poröss. Es ist beträchtlich weicher, wenn es eben rothglühet, und läßt sich hämmern. In diesem Zustande wurde es bey schnellem Münzen der Römer, z. B., oft in den Lägern, mit des Feldherrn Bildnisse, angewandt.

Es läßt sich bey weitem mehr ausdehnen und hämmern, als eines der bisher beschriebenen Metalle: und daher wird es, als ein vollkommneres Metall angesehen. Seine Zähigkeit ist auch sehr groß, wenn es zu Drath gezogen wird; und es übertrifft darin alle andern Metalle, außer das Eisen. Es widersteht den Einwirkungen des Wetters weit besser, als Eisen, und erlangt mit der Zeit eine dunkle, glasähnliche Haut, welche dazu beyträgt, es wie ein Firniß zu schützen. Man hat einen Weg, ihm diese Art von oberflächlicher Farbe durch die Kunst

zu geben. Es geschieht, wenn man es erst polirt, und alsdann über seine Oberfläche das dunkelrothe Eisenoxyd, den Colcothar, oder das Spanische Braun, mit Wasser verdünnt, aufträgt: worauf das Kupfer bis zu einem gewissen Grade erhitzt, und der Colcothar wieder abgerieben wird.

Obgleich das Kupfer dem Eisen nicht sehr in der Härte nachsteht; so giebt es doch kein Feuer, wenn es mit Heftigkeit gegen Feuersteine, oder andre harte Körper gestoßen, oder gerieben wird. Dies ist dem Umstande zuzuschreiben, daß es bey weitem weniger verkalkbar, d. i., entzündlich ist: so, daß wenn ein Theilchen Kupfer durch den Stoß abgetrennt ist; so ist es vielleicht rothglühend; allein es fängt nicht Feuer, und wird keine Quelle von Wärme, um andre Körper anzuzünden. Man macht daher in den Pulvermühlen alles aus Kupfer, wozu Eisen in andern Werkstätten gebraucht wird. Die Reifen der Pulverfässer, die Meissel, Hammer, und selbst die Nägel, sind alle von Kupfer gemacht.

Es muß eine Weißglühe haben, um zu schmelzen, und es hat in seinem flüssigen Zustande eine bläulich grüne Farbe. Wenn man es ohne einen Zusatz von Oxyd, blos für sich schmelzt; so wird es weniger hämmerbar, wird es aber mit einer kleinen Holzkohle auf seiner Oberfläche geschmolzen; so wird seine Hammerbarkeit erhalten. Muß das Kupfer eine sehr große Hitze aushalten, so raucht es; und dieser Rauch besteht aus metallischem Kupfer. (Mém. de l'Academie des Sciences 1769. Jan.)

Es hat eine große Capacität für die Wärme, um es flüssig zu machen. Eine Folge hievon ist, daß, wenn geschmolzenes Kupfer mit einer kleinen Menge von Wasser, oder wäßriger Feuchtigkeit in Berührung kommt, das geschmolzene Metall ihm so schnell Hitze, und zwar in so unermeßlicher Menge mittheilt, daß auf dieselbe Art oft fürchterliche Verplatzungen, durch die augenblickliche Verwandlung der Feuchtigkeit in höchstelastische Dämpfe, erfolgen. Man wendet daher die ängstlichste

Sorge in Kupfergießereyen an, daß die Formen vollkommen trocken sind. Sie werden selbst einige Stunden vorher, ehe man wagt, irgend einen bedeutenden Guß zu machen, rothglühend gemacht.

Wenn wir Kupfer durch die Wirkung von Luft und Hitze allein verkalken wollen; so geschieht dies am besten, wenn man es viel weniger glühet, als zu seinem Schmelzen erforderlich wäre. Seine Oberfläche wird alsdann nach und nach in eine schwärzliche Kruste verändert, die spröde und zerreiblich ist, und ein Pulver von einer tiefen Röthe giebt. Dies ist ein Metallkalk, der nur wenig oxydirt ist, und sich sehr leicht zu reinem metallischem Kupfer, durch die gewöhnlichen Mittel, wieder herstellen läßt.

Alle salzigen Substanzen wirken mit großer Leichtigkeit auf dieses Metall. Die einfachern und thätigern, lösen es vollkommen auf. Die zusammengesetztern und mildern Salze zerfressen es zu Rost.

Die Vitriolsäure erfordert die Wirkung der Hitze, um sie auf Kupfer wirksam zu machen. Nur wenn sie stark erhitzt wird, hat sie die Kraft, dies Metall aufzulösen: und sie muß auch in ihrem stärksten Zustande angewandt werden. Während ihrer Wirkung, wird ein Theil derselben, durch den Verlust von einem Theile ihres Sauerstoffs, der vom Kupfer angezogen ist, in schwefligte Säure verändert. Und da das Metall auf diese Art oxydirt, und alsdann mit dem Ueberreste der Säure verbunden wird; so nimmt es die Gestalt einer weißlichen Masse an, welche hernach leicht in Wasser aufgelöset werden kann, und eine Flüssigkeit von einer schönen blauen Farbe giebt, welche sich mit sehr vielem Wasser verdünnen läßt, ohne die Säure abzuscheiden. Von dieser Flüssigkeit können wir durch gehörige Verdünnung, dunkelblaue Crystallen erhalten, die man gewöhnlich blauen Vitriol nennt.

Dies ist daher die dritte von denjenigen Mischungen, welche man gewöhnlich Vitriole nennt, und deren schon in die-

sen Vorlesungen gedacht ist. Die erste war das vitriolsaure Eisen, oder der grüne Vitriol; die zweyte, der vitriolsaure Zink, oder der weiße Vitriol; die dritte ist so eben angeführt. Man hat in Sir R. Boyle's Werken, und in denen von andern alten Chemisten, noch einen Vitriol unter dem Namen: Römischer Vitriol, aufgeführt. Dieser war ein gemischter, der zufällig aus dem vitriolsauren Eisen und Kupfer bestand, welche zusammen crystallisirten, aber mehr Kupfer als Eisen enthielten.

Die Salpetersäure, in dem verdünnten Zustande, als Scheidewasser, löset das Kupfer am leichtesten und schnellsten auf. Die Säure wird sehr warm, und es entsteht ein starkes Aufbrausen, und es wird eine große Menge von Salpeterluft erzeugt, worin sich ein Theil der Säure umgeändert hat, die ihr der Sauerstoff durch das sich auflösende Kupfer entzogen wird. Diese Salpeterluft ist rein, oder beynahe doch so rein, daß Dr. Priestley in seinen Versuchen, die Güte der verschiedenen Luftarten, in Absicht auf die Gesundheit zu prüfen, und zu vergleichen, sich ihrer gewöhnlich bediente. Sie ist indessen nicht ganz so rein, als die durch Quecksilberauflösung bereitete, allein Kupfer *) erzeugt sie leichter. Die Verbindung, welche aus

---

*) Chaptal sagt, daß, wenn Kupfer in kleinen Stücken in diese Säure geworfen wird, so daß sie nicht eine beträchtliche Oberfläche hat, die Wirkung außerordentlich heftig sey, und die Säure sehr schnell zerlegt werde; und nach Entbindung von vielem Gase, erfolge eine plötzliche Wieder-einsaugung, und Ammoniak werde erzeugt. Dies ist eine sonderbare, schwer-erklärliche Thatsache? Woher erfolgt der Wasserstoff? Denn wir wissen, daß eine Röhre von reinem Kupfer, rothgeglühet, den wäßrigen Dunst nicht zersetzt. Wird Wasser in der That zersetzt, und Wasserstoff entbunden; so könnte man die Wiedereinsaugung, ihrer Vereinigung mit dem, aus der Salpetersäure entbundenen Stickstoffe zuschreiben, wenn wir nicht aus Dr. Austin's Versuchen gelernt hätten, daß

dem oxydirten Kupfer und der übrigen Salpetersäure entsteht, ist sehr auflöslich, und färbet die Auflösung schön himmelblau. Sie erträgt eine große Verdünnung mit dem destillirten Wasser, ohne Abscheidung der Säure und des Metalls. Nach gehöriger Abdünstung erfolgen Crystalle von einer sehr satten und blauen Farbe, welche sehr auflöslich, und selbst zerfließend sind.

Werden die Crystalle des salpetersauren Kupfers zerstoßen, und ein wenig angefeuchtet, und alsdann schnell in Zinnfolie aufgerollt; so daß sie dieselbe in einer so großen Oberfläche, als nur möglich berühren; so brechen sogleich salpetrige Dämpfe hervor, die Masse wird heiß, und fängt plötzlich Feuer, und wirft stoßweiße kleine Flammen ungeschmolzenes Zinn aus. Es ist noch keinesweges ausgemacht, woher die große Hitze in diesem Versuche entspringt. Die einzige chemische Veränderung, die wir beobachten, ist, salpetersaures Zinn, anstatt des salpetersauren Kupfers, und das Ausbrechen von salpetrigen Dämpfen. Daher scheint etwas mehr Sauerstoff für die neue Verbindung nöthig, und wir mögten daher eher eine Verminderung, als eine Vermehrung der Hitze erwarten: wir müßten sonst annehmen, daß die Hitze auf dieselbe Art erzeugt wurde, als wenn Alcohol oder Zucker, zu der Salpetersäure *) gesetzt wird.

Wird Papier, welches mit der Auflösung dieses Salzes angefeuchtet ist, vor das Feuer gehalten; so fängt es bey einer sehr niedrigen Temperatur — die nicht fähig ist, Zinn zu schmelzen, — Feuer.

Diese Crystalle sind sehr schmelzbar; allein sie erleiden

---

obgleich das Stickgas sich mit dem entstehenden Wasserstoffe verbindet, das Wasserstoffgas sich doch nicht mit dem entstehenden Stickstoffe vereinigt. R.

*) Man sehe Note 2 α in den ergänzenden Anmerkungen. C.

nur eine Art der wäßrigen Schmelzung: denn sie halten das Wasser sehr zurück: und wenn wir die Hitze ein wenig zu sehr erhöhen; so fängt die Säure an zu verdunsten, und führt eine kleine Menge Kupfer mit fort.

Die Salzsäure löset dies Metall sehr langsam auf. Die Farbe der Auflösung ist zuerst dunkelbraun, wird aber durch Aufbewahren grün. Eine sympathetische, oder veränderliche Tinte von Hrn. Macquer, wird auf diese Art zubereitet.

Wird die Auflösung gehörig verdünnt; so hat sie eine hellbraune Farbe, und wenn sie auf Papier gestrichen wird; so zeigt sie dieselbe eben so lange, als sie noch einige Feuchtigkeit behält. Aber wird sie langsam vor dem Feuer getrocknet, und verstattet man ihr, die Feuchtigkeit wieder anzuziehen; so kehrt sie zu ihrem Zustande eines fast unmerklichen Blau's zurück. Um das Verschwinden in der Kälte desto zuversichtlicher zu bewirken; so tauche man den Pinsel in eine (sehr schwache) Auflösung von salzsaurem Kalke. Man streiche mit diesem Pinsel über jene Schrift, sie wird sie nicht zersetzen; allein sie wird, durch Anziehung der Feuchtigkeit bewirkt, daß die Farbe fast gänzlich verschwindet. Man muß sich bey dieser, so wie freylich bey allen solchen sympathetischen Tinten, in Acht nehmen, daß das Papier nicht zu heiß werde. Dies verbrennt den Theil, worauf sich die Auflösung befindet, und macht sie für beständig braun.

Die Kupferblättchen, oder Schuppen, welche durch die Verkalkung gebildet sind, bieten fast dieselben Erscheinungen bey der Auflösung in dieser Säure dar. Wird eine frische und braune Auflösung solcher Blättchen, sehr stark mit Wasser verdünnt; so setzt sie einen Theil des Kupfers in der Gestalt eines weißen, mit Kupfer übersättigten, Niederschlags ab. Wird dieser weiße Niederschlag unmittelbar in frischer Säure aufgelöst; so erfolgt eine braune Auflösung, welche so wie die braune Auflösung des Kupfers selbst, und der Schuppen, an der

Luft grün wird, da sie Sauerstoff aus der Atmosphäre anzieht, dadurch mehr verkalkt, und dadurch auflöslicher wird *).

Hieraus können wir folgern: 1) daß die Schuppen sehr mäßig verkalkt sind; und daß metallisches Kupfer fast denselben Grad der Verkalkung erleidet, wenn es eine braune Auflösung in der Salzsäure giebt. 2) Daß Kupfer durch bloße Wärme und die Luft nicht mehr verkalkt werden kann, da seine Oberfläche bereits neutralisirt ist. Aber wenn das Kupfer durch die Auflösung zertheilt, und alsdann blos der Luft ausgesetzt wird; so saugt es mehr Sauerstoff ein, und die Auflösung wird grün.

Die Pflanzensäuren lösen das Kupfer in seinem metallischen Zustande nicht leicht auf. Die Conditors haben beobachtet, daß Säuren Syrupe und dergleichen, die mit Pflanzensäuren gemacht sind, keinen üblen Geschmack von kupfernen Gefäßen annehmen, wenn sie nur schnell in ihnen gekocht, und nicht darin gelassen werden, um abzukühlen, oder hernach noch in denselben stehen bleiben. Nur blos alsdann, wenn wir solche Säuren zu Kupfer in dem Zustande eines Oxyds thun, haben sie die Kraft es aufzulösen. Allein ein Oxyd ist sehr bald gebildet, wenn diese Säuren, oder irgend eine salzigte Substanz an dies Metall angebracht wird, während man der Luft zugleich verstattet, auf dasselbe zu wirken. Es bildet sich bald ein grüner, oder ein blauer Rost, der größtentheils ein Oxyd dieses Metalls, in einem stark oxydirten Zustande, und dadurch sehr auflöslich in Pflanzensäuren ist. Und der Grund, warum diese schnell in reinen kupfernen Gefäßen gekocht werden können, ohne verunreinigt zu werden, ist, weil da nicht Zeit genug für die Wirkung der Luft ist, ein Oxyd zu bilden **).

---

*) Man sehe die Note 2 β in den ergänzenden Anmerkungen. C.

**) Diese Mitwirknng der Luft in den langsamen Auflösungen, oder vielmehr Oxydirungen des Kupfers, ist unbezweifelt, und ist die

Grünspan ist ein säuerliches Oxyd, oder Kupferrost, der durch Kunst bereitet, und fast auf dieselbe Art erhalten wird, als der Bleyzucker. Er wird auch auf eine gröbere Art bereitet: man nimmt nemlich, was unter der Weinpresse bleibt, nachdem der Most gänzlich aus den Trauben ausgetrieben ist, und man thut etwas sauer gewordenen Wein hinzu, und verbindet diese Mischung schichtweise mit Kupferplatten. Wie diese Sachen sauer werden, werden die Platten auch angegriffen, und nach etlichen Wochen einer solchen Behandlung, wird die Salzrinde durch einen Hammer abgeschlagen. Diese grobe Zubereitung wird alsdann in schwachem Weinessige, unter Hinzufügung von noch etwas mehrerem Kupfer aufgelöst: und zuletzt werden die Crystalle auf die gewöhnliche Weise gereinigt.

Diese Substanz löset sich leicht in destillirtem Weinessige auf, und giebt eine Flüssigkeit von einer tiefen grünen Farbe, die nach der Abdünstung Crystalle von derselben Farbe giebt. Allein ihr Pulver ist glänzend und schön, wie das von allen halb durchsichtigen Körpern. Daher bedienen sich die Maler desselben, ob sie es gleich fressend finden. Der Name, den sie ihm geben, ist sehr unpaßlich: destillirter Grünspan.

Werden alle diese Gemische von Kupfer mit Säuren in das Feuer geworfen, oder mit flammengebenden Brennstoffen

---

Quelle von einigen sehr sonderbaren Erscheinungen, welche die Chemisten lange in Verlegenheit gesetzt haben, jetzt aber ganz wohl begreiflich sind. Sie sind dem Kupfer nicht allein eigen; nur sind saure Wirkungen bey dem Kupfer mehr augenfällig. Aber es verursacht doch sicher eine Schwierigkeit in der Theorie. Es ist mit der ganzen Folgereihe der chemischen Erscheinungen nicht wohl vereinbar, das eine partielle Verbindung mit irgend einer besondern Substanz die Neigung vermehren sollte, sich mit mehreren zu verbinden. Es befindet sich hier noch irgend eine Wirk-ursache im Verborgenen. R.

verbunden; so geben sie der Flamme eine grüne oder blaue Farbe, nebst schädlichen Dämpfen.

Wenn wir wünschen, diese Verbindungen von Kupfer mit Säuren zu trennen; so können wir diese Zersetzung von einigen derselben durch die bloße Hitze allein bewirken: andre können schwerlich ohne Hülfe von Wahlverwandtschaften zersetzt werden.

Die eine, welche durch die Hitze allein am leichtesten zu zersetzen ist, ist das essigsaure Kupfer. Dies erfolgt durch die Destillation der trocknen Materialien, damit wir die Säure so verstärkt, als möglich erhalten. Da ein trocknes Pulver nicht so schnell und so vollkommen die Wärme den innern Theilen mittheilen kann, wie ein flüssiger Körper; so zerstört diese Destillation immer etwas von der Essigsäure. Der erste Theil dieser Flüssigkeit ist mit einem kleinen Antheile Kupfer verunreinigt, welcher ihr eine grüne Farbe giebt; und ehe die Erzeugung des sauren Dunstes sehr vermindert ist, bemerkt man sehr deutlich die Spuren der Anbrennung. Wir erhalten daher die ganze Säure nicht in einem Zustande, der sich völlig reinigen läßt. Die Spur von Kupfer läßt sich durch eine Rektifikation leichtlich wegschaffen; allein der empyreumatische Geruch kann einer beträchtlichen Menge, die man gegen das Ende der Operation erhält, wenn der Boden der Retorte rothglühet, nicht wohl entzogen werden. Wenn man aber jene wegläßt; so erhalten wir die Säure in einem sehr concentrirten Zustande; sie hat einen sehr stechenden, aber angenehmen Geruch, der indessen demjenigen nicht gleich kömmt, den wir erhalten können, wenn wir den, durch den Frost verstärkten, Weinessig, vorsichtig dephlegmiren.

Von 16 Unzen crystallisirtem Grünspane, können wir 3 Unzen Wasser, und $6\frac{1}{2}$ Unze Säure erhalten, von welchen $5\frac{1}{2}$ (nach der Rektifikation) von Kupfer und von brandigtem Wesen frey sind. Es ist ein Rückbleibsel von $5\frac{3}{4}$ Unzen übrig,

und ein Verlust von fast 1 Unze. Dieser Verlust ereignet sich, ehe die starke Säure übergeht.

Hr. Berthollet hatgezeigt, daß es eine kräftigere Säure ist, und sie eine stärkere Anziehung für die Laugensalze hat, als der gewöhnliche Weinessig; und daß dies daher rührt, daß sie Sauerstoff vom Kupferkalke erhält, welcher beynahe, während der Destillation zu seinem metallischen Zustande hergestellt wird, und gewöhnlich ein Pyrophorus ist *).

Unter den andern Säuren kann nur die Salpetersäure leicht und vollkommen durch die Hitze **) abgesondert werden; aber die Vitriolsäure nur mit Mühe. Die Salzsäure läßt sich durch Hitze allein nicht absondern; sondern sie verflüchtigt vielmehr das Kupfer zugleich mit.

Allein die alkalischen Salze und Erden, schlagen das Kupfer nieder; und einige dieser Niederschläge verdienen Aufmerksamkeit.

Erstlich. Man bedient sich zuweilen des Kalkwassers, um Kupfer aus seinen Auflösungen zu fällen, und es giebt einen Niederschlag, welcher ein Metallkalk ist, der mit einer kleinen Menge Kalk verbunden ist, und eine gefällige hellblaue Farbe hat, und der Verditer genannt wird. Die Maler gebrauchen ihn, und die Franzosen nennen ihn blaue Asche ***).

---

*) Man sehe Hrn. Robison's Note 3 in den ergänzenden Anmerkungen. C.

**) Wenn die so erhaltene Säure, in einer Vorlage verdichtet wird, welche eine ätzende Auflösung vom Natrum enthält, so erfolgt ein Neutralsalz, das von demjenigen ungemein verschieden ist, welches aus der Auflösung des Natrums in Salpetersäure erfolgt. Ich konnte dasselbe nicht zu einer guten Crystallisation bringen; noch wollte es auf keinen Fall würfliche Crystalle geben; sondern es bildete Flocken, die sich weich und schlüpfrig anfühlten.

***) Eine genaue Zerlegung derselben findet sich in den Annales de

Das Kupfer wird zuerst genau mit frischem Kalke gefället, und alsdann werden noch von 7 zu 10 Procent von diesem Kalke mit dem Oxyde und etwas Wasser gerieben.

Zweytens. Hr. Scheele hat uns einen andern Weg gelehrt, das Kupfer niederzuschlagen, wodurch wir eine andre brauchbare Farbe für Maler erhalten *).

Werden Laugensalze in ihrem gewöhnlichen Zustande gebraucht; so wird das Kupfer in Gestalt von einem sehr blassen und weißgrünlichen Oxyde niedergeschlagen, welches alsdann, wenn es auf Löschpapier, oder auf Kalkstein getrocknet wird durch diesen Proceß, auf Zusatz von mehrerem Laugensalze, als zur

---

Chymie und aus denselben, in den Beyträgen zu den chemischen Annalen. B. 6. S. 114.) C.

*) Scheele'ns Proceß ist ohngefähr folgender: Man löse 2 Pfund von blauem Vitriole in einem kupfernen Kessel über dem Feuer, in ohngefähr 6 Quartieren von reinem Wasser auf. Man löse in einem andern Gefäße zwey Pfunde von trockner Pottasche, und 11 Unzen von gepulvertem Arsenik, (aber der schon, als gepulvert, verkauft wird, ist gewöhnlich mit Gyps verfälscht) auch über dem Feuer in 2 Quartieren Wasser auf: wenn alles aufgelöst ist; so seihe man es durch Linnen durch. — Man gieße diese Arsenikauflösung in den blauen aufgelösten Vitriol, und rühre die ganze Zeit hindurch die Mischung mit einem hölzernen Spatel um. Man lasse die Mischung ruhig einige Stunden stehen, daß sich die grüne Farbe setzen möge; alsdann gieße man die klare Flüssigkeit ab, und süße den Satz mit öfterem heißem Wasser aus. Zuletzt erhält man die grüne Farbe, wenn man sie durch Linnen durchseihet, welches locker zwischen vier Stöcken befestigt ist: alsdann wird es auf Löschpapier, oder auf Kalkstein getrocknet. Durch diesen Proceß erhalten wir 1 Pfund 6 Unzen Pulver.

Es bedarf der sorgfältigsten Aussüßung: denn wenn es irgend etwas Laugensalz noch in sich hat; so ist's nicht zur Oelmalerey zu gebrauchen. Es giebt ein sehr schönes und lebhaftes Grün. R.

Sättigung der Säure nöthig war, wieder aufgelöst werden kann; da das überschüssige Laugensalz, als ein Auflösungsmittel wirkt. Dies ist am merkwürdigsten, wenn wir uns des Ammoniaks bedienen.

Das Ammoniak zeigt sich als ein Auflösungsmittel für alle die reinen Oxyde, oder Kupferroste; und es wirkt auch, obgleich langsamer, selbst auf das Kupfer, in seinem metallischen Zustande. Und die Tiefe und Stärke der Farbe ist so groß, daß sie uns in den Stand setzt, eine sehr kleine Menge von Kupfer in irgend einer Mischung zu entdecken. Ein Hundertstel eines Grans, wird ein Pfund Wasser merklich färben.

Die Wirkung des Ammoniaks auf Kupfer, oder seine Kalke, giebt uns eine sehr merkwürdige Erscheinung. Wird eine Auflösung von ätzendem Ammoniak auf Kupferfeile gegossen; so haben wir in kurzer Zeit eine Auflösung von einem schönen Blau. Wird eine Flasche mit jener Auflösung angefüllt, und wir thun etwas Kupferfeile hinein, und verstopfen dieselbe sogleich mit dem Korke; so erhalten wir keine merkliche blaue Farbe, als nach einer langen Zeit. Wenn das Ammoniak sich in einem nicht ganz angefüllten Gefäße befindet, und diese blaue Farbe angenommen hat; so verliert es sie durch langes Aufbewahren, wenn das Gefäß, während der ganzen Zeit, verschlossen erhalten wird; aber wenn wir es öffnen; so fängt die blaue Farbe wieder an der Oberfläche an, und wird mit der Zeit bis auf den Boden dringen. Die Verschließung des Gefäßes verursacht, daß es die Farbe vollkommen nach einiger Zeit wieder verliert; und sie wird sich wieder einfinden, wenn man das Gefäß offen läßt. Und dies kann man einigemal wiederholen, ehe es fortdauernd Blau bleibt. Die Chemisten versuchen diese Erscheinung dadurch zu erklären, daß sie bemerken, daß 1), wenn das Ammoniak völlig mit Kupfer gesättigt ist, die Auflösung dauerhaft blau bleibt. 2) Die Auflösbarkeit im Alkali vermehrt sich, so wie das Metall, bis auf einen gewissen Grad, mehr oxydirt ist. 3) Die Wirkung der Luft trägt viel

zur Oxydirung bey, wenn etwas da ist, das fähig ist, das Oxyd aufzunehmen. Daher ist die erste Auflösung diejenige von einem kleinen Theile Kupfer auf der Oberfläche: alles unter derselben hat solch' eine Uebermaaße von Ammoniak, daß es ungefärbt ist. Wenn das Gefäß nun verschlossen ist; so vertheilt sich das Kupfer, was häufig auf der Oberfläche aufgelößt war, unter das übrige, und wird nun wieder mit einem Uebermaaße von Ammoniak verbunden, und dadurch farbenlos. Nun wird das Gefäß wieder eröffnet; der Theil an der Oberfläche wird mehr oxydirt, eine größere Menge wird aufgelößt, und die Farbe erscheint wieder, und wird sich bis auf den Boden verbreiten, wenn das Gefäß offen bleibt. Geschieht dies nicht; so vertheilt sich die Auflösung wieder gleichförmig, erhält einen Ueberschuß von Ammoniak und wird farbenlos. Dies wird so fortdauern, bis alles Alkali gesättigt ist, worauf die Farbe daurend zurückbleibt.

Die Laugensalze haben daher die Kraft, sowohl das Kupfer aufzulösen, als es aus den Säuren zu fällen. Sie zeugen auch diese Kraft, wenn sie mit ihm geschmolzen werden, doch leichter mit den Oxyden, als mit dem reinen Metalle. Und nicht blos die Alkalien allein, sondern irgend ein Glas, das sie enthält, wirkt auf diese Oxyde, und löset eine gewisse Menge derselben auf. Das Glas wird solcher Gestalt durch das, mit demselben verbundene, Kupfer, gefärbt; und die Farben, welche es annimmt, sind entweder durchsichtig-blaue, oder grüne, welche mehr oder minder, den Farben von den Auflösungen des Kupfers ähnlich sind: oder wenn eine größere Menge dieses Metalls mit dem Glase verbunden wird; so ist die Farbe der Mischung ein undurchsichtiges Roth. Das schöne Grün, das man in den Figuren und dem Laubwerke der Glasuren von Töpferwaare gewahr wird, werden gewöhnlich mit Kupfer gemacht.

Ein andrer Niederschlag des Kupfers aus seinen Auflösungen, welcher bemerkt zu werden verdient, ist die Fällung durch

Eisen. Das Kupfer wird in seiner metallischen Gestalt niedergeschlagen, wie in manchen andern Fällen der Niederschlagung des einen Metalls durch ein andres: da das Eisen sowohl die Säure, als auch zugleich den Sauerstoff anzieht. Diese Art der Niederschlagung des Kupfers, wird an einigen Orten mittelst des Wassers von mineralischen Quellen bewirkt, welche durch Gänge, oder Kupfererzgruben fließen, und welche eine kleine Menge von aufgelöstem Kupfervitriol enthalten. Diese sind an einigen Orten so häufig, daß man sie auf das Kupfer benutzt, welches sie enthalten, indem man altes Eisen in die Kanäle legt, in welchen sie fließen; der kupfrige Schlamm, der sich darin setzt, wird gesammelt und auf die gewöhnliche Weise zu einem Metalle, durch eine sehr kleine Menge von brennbaren Stoffen und einem Flusse hergestellt.

Schwefel verbindet sich leicht und stark mit Kupfer, wenn sie gehörig gemischt, und durch die Beyhülfe von Wärme vermogt werden, auf einander zu wirken: und während sie sich vereinigen, wird eine Menge von Wärme aus ihnen entbunden, welches plötzlich in der Mischung einen merklichen und hellen Grad des Glühens bewirkt.

Einige sehr merkwürdige Versuche wurden durch die Holländischen Chemisten, van Trostwyck, Deiman und Andre angestellt, welche beträchtliche Verwunderung erregten, und Manche dahin brachten, die von Lavoisier bekannt gemachte Theorie der Verbrennung in Zweifel zu ziehen. Es zeigte sich, daß Körper ohne Einsaugung von Sauerstoff brennen konnten. Denn die Hitze und das in diesen Versuchen bewirkte Glühen, war so merklich, daß man es vor eine wahre Entzündung in verschlossenen Gefäßen ansehen konnte. Wenn 3 Theile Kupfer mit einem Theile Schwefel vermischt, und in eine kleine engmündige Flasche eingestampft, und einer bis zum Rothglühen allmählig verstärkten Hitze ausgesetzt werden; so schwillt die Mischung auf, und wird alsdann, fast in einem Augenblicke über die ganze Fläche leuchtend, und bricht in eine heftige

Flamme aus. Zink und Schwefel erfordern eine stärkere Hitze, und geben eine hellere Flamme: eben so wie Eisen und Schwefel. Dieser Versuch gelingt eben so gut im leeren Raume, in Kohlensäure, im Stick- oder in Wasserstoffgase. (V. Exper. Phys. et Chim. par v. Troostwyck, Deiman etc. Amst. Tom. III. *). Allein seitdem man diese Thatsachen sorgfältiger untersucht hat, erhellet es, daß hier keine Entzündung oder Verbrennung erfolgt, sondern nur blos ein Glühen, welches von einem heftigen Austreten der verborgenen Hitze entspringt: die Zusammensetzungen sind gänzlich von denjenigen verschieden, welche durch eine wahre Verbrennung gebildet werden. Sie sind indessen bisher nicht zulänglich untersucht, ob sie gleich dieser Mühe wohl werth wären **).

---

*) Man sehe auch die chemischen Annalen J. 1793. B. 2. S. 383. C.

**) Ich denke, daß man aus diesen, und manchen andern ähnlichen Thatsachen, die uns bisher auf unserm Wege vorgekommen sind, die Folgerung ziehen könne, daß das Sauerstoffgas nicht die einzige Quelle der Wärme, und des Lichtes sey, welche bey der Verbrennung der Körper zum Vorscheine kommen. In der Verbindung des Schwefels mit trockner Feile von Eisen, Kupfer, Zink, Bley, Zinn, Silber, und mit lebendigem Quecksilber, findet sich kein Sauerstoffgas, noch sonst irgend ein Gas in Thätigkeit; und dessen ungeachtet entbindet sich ein großer Theil von Hitze und Licht aus diesen Körpern. Wenn man dies keine Entzündung nennen will; so ist dies, am gelindesten gesprochen, eine philosophische Affektation und stolzes Herabsehen. Es ist keine Oxydirung, noch ist die Verbindung des Stickgases mit dem Sauerstoffe eine Verbrennung. So das eine falsch zu benennen, ist Unwissenheit; und so das andre falsch zu benennen, ist pedantisch †). R.

†) Diese starke Aeußerung eines, dem neueren System sehr geneigten, unpartheyischen Mannes, ist nicht zu übersehen! Ich gestehe, daß, wenn die oben angegebenen Erscheinungen, nur ein bloßes Glü-

Wenn diese Theile vollkommen verbunden sind; so hat die Masse eine dunkle Bleyfarbe, sie ist sehr spröde, und nicht im mindesten hämmerbar: und ich vermuthe, daß ein großer Theil von der Hitze, welche aus ihnen entbunden war, die verborgene Wärme war, welche dem Metalle, in seinem abgesonderten Zustande, Zähigkeit und Hämmerbarkeit gab. Der Schwefel wird nicht leicht aus dieser Mischung weggebrannt. Man hat weniger Schwierigkeit Eisen vom Schwefel zu befreyen, ob man gleich annimmt, das Eisen habe eine stärkere Anziehung für Schwefel, als das Kupfer. Der Grund, warum der Schwefel nicht so leicht vom Kupfer weggetrieben wird, ist, daß dies Metall durch Hitze nicht so leicht verkalkbar ist, als das Eisen, und nur in einem mäßigen Grade verkalkt werden kann. In diesem mäßig verkalkten Zustande hält es den Schwefel stark zurück, und läßt ihn langsam fahren, wogegen, wenn Eisen mit dem Schwefel verbunden ist, es eine Masse bildet, in welcher das Eisen leicht, selbst bis zu einem hohen Grade, verkalkbar ist. Es hat eine starke Anziehung für Sauerstoff, oder Lebensluft, und wenn das Eisen stark verkalkt ist; so ist die Anziehung für Schwefel, oder die Schwefelsäure, beträchtlich vermindert, da die Metallkalke, die stark verkalkt sind, gewöhnlich nur wenig Anziehung für den Schwefel, oder

hen seyn, und nicht zur Entzündung gehören sollen, ich keine Grenze zwischen beyden zu ziehen weiß; wie denn auch überhaupt in allen Fällen das Glühen und die Entzündung mir gleich zu seyn scheinen, wenn man nicht etwa die letztere blos auf das Flammenfeuer einschränken wollte; welches freylich vom Glühen sehr verschieden ist, aber doch gewöhnlich nicht durch diesen Ausdruck nur bezeichnet wird. Daß diese Erscheinung nicht aus geänderter Capacität erklärt werden könne, habe ich (chem. Annal. 1793. B. 2. S. 332 ff.) gezeigt. — Uebrigens scheint es jetzt schon großentheils anerkannt, was Hr. N. eben äußert, daß das Sauerstoffgas nicht die einzige Quelle der Wärme sey. C.

die Säuren haben. Allein, ob wir gleich den Schwefel nicht so leicht und so schnell vom Kupfer abbrennen und verdampfen können; so kann er doch durch eine langsame, und geschickte, und einige Zeit hindurch fortgesetzte Röstung, ganz weggeschaft werden. Die erste Wirkung hievon ist, den Schwefel in Säure zu verändern, welche an dem Kupfer anhängen bleibt, und es zu einer blauen, im Wasser auflöslichen Masse macht, von welcher man durch Crystallisation, blauen Vitriol erhalten kann: oder wenn wir, statt die verkalkte Masse im Wasser aufzulösen, sie ferner mit einer starken Hitze rösten; so können wir die Vitriolsäure verjagen; und wir haben zuletzt einen Kupferkalk, fast in einem reinen Zustande.

Einige der andern entzündbaren Substanzen zeigen auch eine Anziehung für Kupfer, oder seine Oxyde. Verschiedene der gewürzhaften Oele können so viel auflösen, um eine sattgrüne Farbe von ihm zu erhalten. Auch einige der fetten Oele, besonders, wenn sie ranzigt werden, lösen leicht so viel Kupfer, oder Kupferrost auf, als nöthig ist, um sie blau oder grün zu färben *). Zu dem Talge der gewöhnlichen Lichter setzt man eine kleine Menge Grünspan hinzu, um die Farbe annehmlicher zu machen.

Die nützlichen Vermischungen des Kupfers mit andern Metallen, sind 1) Packfong, oder Packtong, das weiße chinesische Kupfer, das man für eine Versetzung des Kupfers mit Nickel hält. Wird auch noch Zink hinzugefügt; so kömmt es dem Silber in der Farbe gleich. Man unternimmt auch eine Nachahmung des Silbers durch Kupfer und Arsenik. 2) Die Metallgemische, aus welchen metallene Kanonen und Klocken, und die Spiegel von reflektirenden Telescopen gegossen werden, sind Kupfer, oder Messing, welche in verschiedenen Verhältnissen mit Zinn versetzt werden. Ein kleiner Zusatz von Zinn,

*) Daher entstehen die fürchterlichen Wirkungen, die bey dem Küchengebrauche von kupfernen Gefäßen oft erfolgen.

giebt dem Kupfer eine gelbliche Farbe, und macht es sehr hart und unbiegsam, ob es gleich zureichende Zähigkeit und große Stärke hat. Man wendet daher diese Mischung an, um metallene Kanonen zu gießen. Ein großer Zusatz macht es sehr elastisch, aber weniger zähe und stark: man bedient sich desselben zu Klocken. Ein noch größeres Verhältniß des Zinn's bildet eine dichte weiße Masse, welche eine sehr vollkommene Politur annimt, aber ganz unbiegsam und spröde, wie Glas ist. Man bedient sich desselben zu Spiegeln für Telescope. Die beste Mischung für die Spiegel der Telescope wurde durch die Betriebsamkeit von Hrn. Edward's entdeckt, und im Nautical Almanack, für das Jahr 1787 beschrieben. Sie finden eine Nachricht davon in Nicholson's Chemie, wo er der Verbindungen des Kupfers mit andern Metallen gedenkt. Die Alten bedienten sich des Zinns, als eines Versatzes des Kupfers, so wie auch in der Zusammensetzung ihres Messings, zu ihren Waffen und schneidenden Werkzeugen, die einer großen Härte bedurften, sehr häufig. Ihm mangelt die Zähigkeit; doch man verbessert diesen Umstand sehr, wie man mich versichert, wenn man es durch die Cylinder einer Blechmühle gehen läßt.

Es zeigt sich etwas sonderbares in dem Processe, die Nadeln weiß zu machen. Man meynt gewöhnlich, daß dies durch Quecksilber geschehe: allein es besteht in einem Ueberzuge mit Zinn, der bey weitem weit dauerhafter ist.

Das Kupfer, in welcher Säure es auch immer aufgelöst ist, wird vollkommen durch Zinn niedergeschlagen. Allein in diesem Processe wird das Zinn durch das Kupfer gefället. Die Wirkung beruhet auf der Anziehung von reinem, oder metallischem Kupfer für reines, oder metallisches Zinn. Das Zinn wird zuerst durch ein gemischtes Auflösungsmittel, welches etwas Weinstein enthält, aufgelöst. Während dieser Auflösung wird das Zinn in etwas oxydirt. Und diese Auflösung allein, macht das Kupfer nicht im mindesten weiß. Wird aber frisches Zinn, oder ein wenig Eisen zugesetzt, während es mit

Kupfer gekocht wird; so entsäuert das frische Zinn, oder Eisen, durch seine Anziehung für den Sauerstoff, das aufgelöste Zinn, oder entsäuert einen Theil des Wassers, dessen Wasserstoff das aufgelöste Zinn entsäuert, welches, ehe es Zeit hat, zusammenhängende Theilchen für sich selbst zu machen, durch die Oberfläche des Kupfers angezogen wird, und sich an dasselbe anhängt. Hr. Gadolin verzinnte Gold auf diese Art, obgleich das Auflösungsmittel, dessen er sich bediente, nicht im mindesten auf das Gold wirken konnte.

Zu Auflösungen für einen solchen Zweck, (wenn vielmehr eine helle und glänzende Oberfläche, als ein hoher Grad von Weiße erforderlich ist,) verdient die Auflösung des Weinsteins den Vorzug. Die Auflösung des Alauns giebt blos eine ungemeine Weiße; allein es ist ein todtes Weiß. Wird Weinstein und Kochsalz dem Alaune zugesetzt; so nehmen sie das Todte der Weiße weg, und geben ihm einige Politur und Glanz. Ein Theil weißer Weinstein, zwey Theile Alaun, und zwey Theile Kochsalz, bilden das beste Auflösungsmittel. Dieses sollte kein Kupfer auflösen. Sollte etwas Kupfer aufgelößt werden, so würde dies dem Processe entgegen seyn. (Nicholson's Diction. p. 947.)

Dies Metall wird auch mit Zink versetzt, um Pinchbeck, Messing und Similor zu machen. Kupfer mit Zinn vermischt, in dem Verhältnisse von zwey Theilen Kupfer zu einem Theile Zink, bilden das Messing, welches eine schwache grünlichgelbe Farbe hat, und wenn es rothglühet, ganz spröde ist. Ich habe schon den Proceß beschrieben, um diese Verbindung durch die Cementation zu bewirken. Allein mit gleichen Theilen Zink, bildet das Kupfer das Bathmetal, oder Similor, das unter der Erhitzung hämmerbar ist, wie Eisen. Und wird ein wenig Eisen, oder Schmelzstahl diesem Gemische zugesetzt; so wird es unter der Erhitzung so hämmerbar, als Eisen, und in der Kälte eben so stark, und so schwer zu biegen oder zu brechen. Man macht daher anjetzt mit ihm Versuche zu Nägeln

im Gebäude der Kriegsschiffe. Kupfer, im Verhältnisse von drey bis vier Theilen, zu einem Theile Zink, giebt das Pinchbeck.

Similor hat eine satte gelbe Farbe, und wird wegen seiner Weichheit und Hämmerbarkeit in der Hitze, zu allen Arten von Waaren durch Pressen, oder Prägen, in Birmingham angewandt.

Kupfer ist auch das schicklichste Metall, zur Legirung für Silber und Gold, um diesen Metallen die gehörige Steifheit und Härte zu geben, ohne ihre Zähigkeit zu vermindern.

Das Verhältniß des Bleyes zu Kupfer ist etwas sonderbar. Kupfer vermischt sich nicht mit Bley, wenn das Bley nicht bis zum Koch- oder Verglasungspunkte erhöhet ist. Das Kupfer versenkt sich alsdann in dasselbe, und ist schnell aufgelöst: aber wenn man es sich abkühlen läßt; so scheidet es sich gewissermaßen ab, so daß die Masse sich fast verhält wie Sand im Wasser. Wenn Kupfer und Bley vermischt sind; so lassen sie sich leicht wieder scheiden: zuerst durch Ausschmelzen, alsdann durch Abschöpfen des Bleyes, wodurch es hinlänglich rein von Kupfer wird: und da das Kupfer immer noch etwas Bley behält; so wird dies durch die Verschlackung weggeschaft. Das Kupfer wird von andern gröberen Metallen gewöhnlich durch die Verschlackung, besonders, vermittelst des Bleyes abgeschieden.

Naturgeschichte des Kupfers.

Man findet das Kupfer oft in seinem metallischen Zustande, und beynahe rein, in der Gestalt von Platten, oder Fasern, oder ästigen Massen, oder unregelmäßigen Klumpen, welche in der Bergart des Ganges gleichsam eingefugt sind. In den innern Theilen von Nordamerika finden sich reiche Adern, welche das Kupfer in dieser Gestalt enthalten. Es findet sich in diesem Zustande auch sehr häufig in einigen Inseln, die westlich

von Nordamerika liegen: und es wird auch, mehr oder minder häufig in manchen andern Theilen der Welt gefunden.

Prof. Robison sagte mir, daß ein alter Officier in Russischen Diensten, der in der Gesellschaft des Capitain Bering, in der ersten Reise von Kamtschatka nach Amerika, war, ihm erzählt habe, daß in der Bucht von Bering's Insel, eine unermeßliche Menge dieses Metalls lag, welche durch die Anspielung der See gleich Kieseln abgerundet waren; und daß alle diese hammerbares Kupfer waren, und glaubte, daß manche Schiffe damit beladen werden könnten. Dies ist wahrscheinlich ein vulkanisches Erzeugniß; denn Kamtschatka, und der ganze Klumpen von Inseln, zwischen ihm und Amerika, scheinen durch dieselben Ursachen emporgehoben zu seyn. Ich vermuthe auch, daß das, was man auf Bering's Insel sah, vielmehr ein Erz, oder ein Kalk war, als natürlich gediegenes Kupfer. Der westliche Distrikt von den Sibirischen Bergwerken, enthält manche horizontale Schichten von Kupfergrand, in welchem man Pflanzen und Baumstämme (sämmtlich ausländisch) findet, die vollkommen von Kupfer durchdrungen waren.

Allein es findet sich doch noch weit häufiger in der Gestalt von Erzen, wovon man eine große Mannigfaltigkeit und Ueberfluß antrift. Anglesea enthält das reichste Kupferlager vielleicht in der Welt; und lieferte in den letzteren Jahren, ohngefähr 25000 Tonnen Metall jährlich. Der Gang ist über 70 Fuß mächtig.

Wenn man einen flüchtigen, aber einen umfassenden Blick über die Erze wirft; so lassen sie sich vorzüglich in drey Hauptarten eintheilen:

1) Die natürlichen Kupferkalke.
2) Die grünen Kupfererze.
3) Die gelben Kupfererze.

Die merkwürdigsten natürlichen Kupferoxyde bilden vier Abänderungen:

1. Das dunkelrothe Kupferoxyd. (Rothkupfer- und Ziegelerz).

2. Das blaue Oxyd. (Kupferlazur).

3. Das grüne Oxyd. (Kupfergrün), [und Olivenerz].

4. Das faßrige grüne Oxyd. (Malachit).

Die zweyte allgemeine Abtheilung der Erze, die grünen Erze, begreift diejenigen, in welchen das Kupfer mit Schwefel, Arsenik und andern Metallen verbunden ist, aber wo es selbst der häufigste Bestandtheil in dem Gemenge ist. Man findet in diesen Erzen gewöhnlich Eisen und oft etwas Silber. Wenn das Silber in solcher Menge ist, daß die Ausziehung desselben vortheilhaft wird; so nennt man sie oft Silbererze *).

Die dritte allgemeine Abtheilung begreift die gelben Erze, oder den Kupferkies. In diesen ist das Kupfer nicht immer das häufigste Metall, da das Eisen es in Menge oft übertrifft, und zugleich vielen Schwefel und oft Arsenik enthält: allein das Kupfer findet sich doch in solcher Menge in demselben, daß es der schätzbarste, und der einzige Bestandtheil ist, der diesen Erzen einen Werth giebt. Sie haben eine gelbe Farbe und einen metallischen Glanz, so wie Messing, oder sind etwas dem Schwefelkiese ähnlich, der nichts, als Schwefel und Eisen enthält, aber sich doch leicht von diesem Kiese, durch augenfällige Unterschiede auszeichnet. Der gemeine Schwefelkies ist so hart, daß ein Messer, oder eine Feile, keinen Eindruck auf ihn macht; er ritzet das Glas, und giebt mit Stahl Funken. Der Kupferkies ist so weich, daß ein Messer leicht Eindruck auf ihn macht, und ihn ritzt. Sie sind auch in der Farbe verschieden. Das Gelbe des gewöhnlichen Kieses, ist blaß, das des Kupferkieses ist tiefer und stärker, so daß es oft dem des Goldes

---

*) Hierher gehört vorzüglich das Graugultigerz, welches nach Hrn. O. M. R. Klaproth, 31 Kupfer, 34 Spiesglanz, 14 Silber, 3 Eisen und 11 Theile Schwefel enthält. C.

nahe kömmt, und es ist geneigt anzulaufen, wodurch es die prismatischen Farben auf seiner Oberfläche erhält; so wie sie auf der Fläche von verschiedenen Metallen durch die Wirkung der Hitze erzeugt werden.

Wir können durch einen leichten Versuch uns davon überzeugen, ob ein Schwefelkies Kupfer hält, oder nicht. Wir brauchen nur eine kleine Menge desselben zu pulvern, und das Pulver bey einem geringen Grade von Rothglühen zu rösten; wodurch wir den Schwefel, oder den größeren Theil desselben, ausbrennen. Wenn wir alsdann auf das Rückbleibsel flüssiges Ammoniak gießen; so wird dies sogleich eine sattblaue Auflösung machen, wenn Kupfer darin enthalten ist.

Da die grauen und gelben Kupfererze am häufigsten sind, und da sie immer, wenn gleich in verschiedenen Verhältnissen, die größte Menge von Schwefel, Arsenik und Eisen enthalten; so will ich zuerst den Proceß beschreiben, durch welchen das Kupfer aus ihnen herausgezogen ist. Um diese Absonderung zu bewirken, wird sowohl Arbeit, als Zeit erfordert, weil diese Substanzen so stark dem Kupfer anhangen.

Die ersten Arbeiten, welche die reicheren Erze dieser Art erleiden, sind wiederholte Röstungen bey einer mäßigen Hitze; und darauf folgende Schmelzung bey einer stärkeren. Auf diese Art wird der größere Theil des Schwefels und Arseniks nach und nach zerstreuet, und das Eisen verkalkt und verschlackt, oder mit den erdigten und steinigten Materien verglaset; besonders wenn diese mit dem Erze vermischt sind, vorzüglich, wenn diese steinigte Materie Quarz ist. Wenn er mit dem Erze in einer mäßigen Menge vermischt ist; so befördert und erleichtert er merklich die Ausscheidung des Kupfers, da er eine starke Neigung hat, sich mit dem verkalkten Eisen zu verbinden, und mit ihm sich zu verglasen, oder zu verschlacken. Und wenn ein reiches Kupfererz ganz mit Quarz durchsetzt ist, so daß es nicht ohne beträchtlichen Verlust, gepocht und geschlemmt werden kann; so ists gebräuchlich, das Ganze mit einem Zusatz von

gewöhnlichen Schwefelkiese zu schmelzen: da sein Eisen sehr verkalkbar ist; so verglaset es bald mit dem Quarze, oder bringt ihn zur Schmelzung, während der Schwefel, oder doch ein Theil desselben, sich mit dem Kupfererze verbindet, seine Schmelzbarkeit vermehrt, und es leichter aus den Schlacken sich niedersenken macht. Diese Art die armen oder steinigten Kupfererze zu schmelzen, nennt man Rohschmelzen oder zu Steinschmelzen: und das Produkt hiervon wird hernach als ein reiches Kupfererz behandelt: man röstet und schmelzt es zu wiederholtenmalen. In England wird das erste Schmelzen des Kupferkieses, auf eine solche Art veranstaltet, daß ein großer Theil des Schwefels durch eine Vorrichtung aufgefangen wird, welche ich Ihnen ohnlängst beschrieb, als ich Ihnen die Naturgeschichte des Schwefels vortrug. Die folgenden Röstungen und Schmelzungen werden in niedrigen Reverberirofen von beträchtlicher Länge vorgenommen, die durch Flammenfeuer erhitzt werden. Dies schlägt immer auf die Oberfläche des Metalls: und man hat manche Queerbogen in dem Gewölbe des Ofens gezogen, welche den geraden Zug der Flamme in den Rauchfang hindern, und sie zurück auf die schmelzende Masse werfen. Die Flamme reißt eine Menge von unzerstörtem Dampfe und Rauche mit sich fort, welches dem Erze seinen Sauerstoff entzieht, und es in einem metallischen Zustande zurückläßt. Es wird von Zeit zu Zeit durch ein Loch an dem entferntesten Ende des Ofens unmittelbar unter dem senkrechten Schornsteine, umgerührt; auf diese Art kömmt keine kalte Luft zu dem Metalle, um es zu verkalken, oder den Ofen abzukühlen. Ein Zapfloch wird an einer Seite, am niedrigsten Theile des Bettes, eröffnet; das Metall fließt heraus, und die Schlacken schwimmen obenauf, und alsdann fällt es in eine Form, welche ihm die Gestalt eines dreyeckigten Prisma's giebt. Wenn diese Form angefüllt ist; so fließt das Metall in eine andre nicht allein über, welche es selten ganz anfüllt, sondern hat noch obenauf etwas Schlacke; und der Rest der Schlacke fließt in ein Behältniß ab,

das groß genug ist, es alles aufzunehmen. Ich muß mich auf diese kurze Beschreibung beschränken: denn es würde die Zeit einer ganzen Vorlesung kosten, wenn ich Alles dieses mit völliger Genauigkeit angeben wollte.

Auf dem festen Lande bedient man sich einer Menge von Oefen, die Sie in Schlüters (von Hellot übersetztem) Hüttenwerke in Kupfern vorgestellt sehen können.

Wenn das Kupfer durch diese Arbeiten bis auf einen gewissen Grad von seinen Unreinigkeiten befreyt ist, aber noch eine kleine Menge derselben behält, so nennt man es Schwarzkupfer: ihm mangelt die Dehnbarkeit, und es hat die Kupferfarbe ganz und gar nicht. Enthält es Silber; so ist ihm in diesem Zustande etwas Bley zuzusetzen, welches alsdann wieder durch Aussaigern, abzuscheiden ist. In diesem Processe schmelzt und schwitzt alles Bley aus dem Kupfer aus, und fließt ab bis auf einen kleinen Antheil, der in der schwammigten Kupfermasse hängen bleibt. Das Silber wird durch das Bley herausgezogen, welches eine starke Anziehung für dasselbe hat. Alsdann erleidet das Kupfer, die letzte Bearbeitung, die die Verfeinerung desselben ist; und der kleine Antheil von Bley, welchen es zurückbehält, erleichtert diesen Proceß, und macht ihn vollkommner.

Der Heerd, oder der Ofen zur Feinmachung des Kupfers, enthält zwey, oder drittehalb Tonnen Kupfer, welches auf einmal feingemacht wird. Der Durchmesser des geschmolzenen Metalls ist ohngefähr drey Fuß, die Tiefe ohngefähr zwey Fuß. Ein wenig Wasser wird durch einen Besen auf dasselbe gespritzt. Dies ist in einem Augenblicke zerstreuet, und die Oberfläche des Kupfers gestehet. Diese Haut wird sogleich durch eine Zange abgehoben, und in ein Gefäß voll kalten Wassers geworfen. Seine untere Fläche ist von einer glänzenden Rosenfarbe, und mittelst einer Art von Crystallisation etwas rauh und spiegelnd. Man nennt es Rosenkupfer. Diese Arbeit wird fortgesetzt, bis alles Kupfer auf solche Art in Häuten weggenommen wird.

Dies raffinirte Kupfer bedarf des Aufspritzens des Wassers, auf 40mal, ehe das letzte davon festgeworden ist. Dies ist ein offenbarer Beweis von der großen Menge von verborgener Wärme, welche das geschmolzene Kupfer enthält: denn das erste Wasser muß das Metall zu seinem Gefrierpunkte abkühlen: sonst würde kein Theil desselben gestehen. Alle die folgenden Zusätze von Wasser sind daher nur nothwendig, um die verborgene Hitze wegzunehmen: die empfindbare bleibt stets dieselbe.

Wir haben nur noch ferner zu bemerken, daß in einigen der Zustände, oder Lagen, unter welchen Kupfer gefunden wird, es nicht aller dieser Arbeiten bedarf, um es zum Gebrauche fähig zu machen. Alles dasjenige, was man in seinem metallischen Zustande findet, und fast schon rein ist, bedarf nur noch der Raffinirung. Und die Erze, in welchen es im Zustande eines Oxyds ist, bedürfen zuerst in ihren metallischen Zustand hergestellt, und alsdann raffinirt zu werden.

Die sehr armen, gelben Kupfer, welche zuweilen nicht mehr, als 3, 4 bis 5 Pfund Kupfer im Centner enthalten, werden auch oft, auf eine besondre Art behandelt. Sie werden zuerst bey einer mäßigen Hitze rothgeglühet, während welcher Arbeit der metallische Theil oxydirt, der Schwefel verbrannt, in Schwefelsäure verändert, und zum Theil verjagt wird: aber ein Theil bleibt an dem Kupferoxyde hängen; und wird alsdann der gerösteten Masse Wasser zugesetzt; so bildet sich eine Auflösung von blauem Vitriole, welcher entweder nochmals abgedampft und crystallisirt wird, um in diesem Zustande verkauft zu werden: oder statt die Flüssigkeit zu verdampfen, wirft man Stücke von altem Eisen hinein, und man läßt sie darin liegen, bis daß das Kupfer auf sie niedergeschlagen ist, welches man alsdann sammelt, und zu einer Masse schmelzt. *)

---

*) Ueber die ganze Lehre vom Kupfer verdient des Hrn. OBH. und Ritters Hermann Meisterwerk (Naturgeschichte des Kupfers. Petersb. 1793.) nachgelesen zu werden. C.

Die Zubereitungen des Kupfers zu Heilmitteln sind folgende:

Kupfersalmiak. Edinb.

Blaue Pillen. Edinb.

Zum äußern Gebrauche:

Grünspan. Ed.

Grünspansalbe. Ed.

Blauer Vitriol. Ed.

Aqua styptica. Ed.

Aqua vitriolica caerulea. Lond.

Aqua sapphirina. Edinb. et Lond.

Ens veneris, (olim in Pharm. Ed.).

Silber und Gold.

Wir haben nun alle diese Metalle erwogen, die vormals bekannt und im Gebrauche waren, außer das Silber und Gold. Diese beyden wurden lange durch die Chemisten von dem Reste der Metalle, unter dem Titel von den edlern oder vollkommnern Metallen unterschieden, weil sie die metallischen Eigenschaften, Dehnbarkeit, Hammerbarkeit und Dauerhaftigkeit, oder Unzerstörbarkeit, in einem weit höheren Grade hatten, als die andern Metalle.

Ich werde zuerst die Eigenschaften erwägen, durch welche sie die andern Metalle übertreffen, und hernach diejenigen angeben, welche diese beyden auszeichnen.

Zuerst also gehört ihre erstaunliche Dehnbarkeit und Hammerbarkeit zu den Eigenschaften, worin sie alle andern Metalle weit übertreffen. Durch Versuche, die man mit Silber angestellt hat, erhellet es, daß ein einziger Gran, der im Umfang kaum den Kopf von einer gewöhnlichen Stecknadel übertrifft, in einen Drath gezogen werden kann, der beynahe neun Fuß beträgt. Ferner kann dieser Drath, oder ein Theil desselben, durch Hämmern, in eine dünne Platte oder Blättchen von ei-

nem Zolle Breite ausgedehnt werden: es kann daher dahin gebracht werden, 108 Quadratzolle zu bedecken.

Von der Dehnbarkeit und Ausbreitung des Goldes haben wir Beyspiele in den verschiedenen Zweigen der Vergoldungskunst, oder der Kunst, die Oberfläche anderer Körper mit Gold zu bedecken. Der eine Weg geschieht mit sogenannten Goldblättchen. Die Kunst das Gold zu Blättchen zu schlagen, ist sehr gut und genau von Lewis beschrieben. Der Grad der Ausdehnung und Dünnheit, wozu das Gold in den gewöhnlichen Goldblättchen, gebracht ist, ist erstaunlich. Es ergiebt sich aus den augenscheinlichsten und befriedigendsten Berechnungen, daß die Dicke des Goldblättchens nicht $\frac{1}{200000}$ eines Zolles ist. Allein Gold wird noch weit mehr bey Verfertigung der goldnen Tressen ausgedehnt. Die sogenannten goldnen Tressen werden nicht von Golddrath, sondern von Silber gemacht, dessen Oberfläche nur mit einem Goldhäutchen überzogen wird. Um diese Goldfaden zu machen, wird ein dicker Cylinder von Silber der 48 Unzen wiegt, auf seiner Oberfläche mit einer Unze Gold belegt, und wird alsdann in so feinen Drath ausgezogen, daß 6 Fuß nur einen Gran wiegen. Er wird alsdann geplattet, und um Seide, Zwirn rc. umgelegt. Während, daß das Silber so ausgedehnt wird, wird zugleich das Gold mit ihm eben so ausgedehnt; so daß es die ganze Oberfläche des Silbers bedeckt. Wird der Drath mit einem Mikroscope untersucht, so zeigt sich nicht das kleinste Theilchen Silber auf der Oberfläche unbedeckt, obgleich das Gold nur $\frac{1}{49}$ seines Gewichts, und weniger als $\frac{1}{80}$ seines Umfangs beträgt. (Ich finde, daß es nur $\frac{1}{86}$ seines Umfangs ausmacht.) Aber dies Verhältniß des Goldes zu dem Silber ist weit größer, als das, was durchaus nothwendig ist, um den Drath zu bedecken oder zu bekleiden. Es ist zulänglich, ihm eine solche Bekleidung von Gold zu geben, als einigen Gebrauch verstattet, ehe das Silber sich zeigt. Hr. Reaumur hatte die Neugierde, einen Drath mit einer so dünnen Bekleidung von Gold ziehen zu lassen, daß in sei-

nem Drathe nur ein Theil Gold zu 360 von Silber war. Es wurde zur Feinheit von 6 Fuß für jeden Gran gezogen, und alsdann zwischen zwey polirten Stahlwalzen geplattet, welche ihm eine Breite von $\frac{1}{48}$ eines Zolls gab, und es in die Länge von $\frac{1}{4}$ ausdehnte.

Wenn unsre Berechnungen sich in solche Zahlen enden, wie diese; so verlieren wir alle deutliche Vorstellung unsers Gegenstandes. Um die Dünnheit des Goldes auf solchen vergoldeten Drathen etwas genauer einzusehen, hielt ich es der Mühe werth, es mit der Dicke des Papiers auf folgende Art zu vergleichen. Es würde 14,000,000 solche Häutchen von Gold, als sich auf manchem Golddrathe befinden, erfordern, um die Dicke eines Zolls auszumachen. Nun fragt es sich, wie viel würden 14,000,000 Blättchen von gewöhnlichem Druckpapier ausmachen? Die Antwort ist $1262\frac{1}{2}$ Ellen, oder beynahe $\frac{3}{4}$ einer Meile. Die Dicke des Goldes auf Reaumur's vergoldetem Drathe, stand in demselben Verhältnisse zu einem Zolle, als die Dicke von einem einzelnen Blättchen Druckpapier zu beynahe $\frac{3}{4}$ einer Meile.

Eine andre ausnehmende Eigenschaft dieser Metalle, ist, wie ich anführte, ihre Dauerhaftigkeit, oder die Kraft, die sie haben, ihre metallische Gestalt zu behalten, und unverändert zu bleiben, ob sie gleich unter Umständen und im Wirkungskreise solcher Körper sich befinden, die auf andre Metalle große Wirkung hervorbringen. Ein Beyspiel hiervon haben wir, in der Schwierigkeit, sie zu verkalken. Sie können nicht bey der gewöhnlichen Wirkung von Wärme und Luft, wodurch doch andre Körper angegriffen werden, noch durch Salpeter, noch durch Beyhülfe von Bley verkalkt werden. Bey einer heftigen Hitze bleiben sie vollkommen metallisch, und unverändert. Boyle setzte etwas Silber und Gold in besondern Gefäßen dem Feuer eines Glasmacherofens, einen Monat hindurch, aus. Das Gold war weder verändert, noch vermindert. Das Silber war unverändert; doch um ein Zwölftel vermindert. Kunkel, der

denselben Versuch machte, fand das Silber nur um ein Sechstel vermindert, und wenn er den Versuch mit demselben Stücke wiederholte; so fand er gar keine Veränderung: woraus er folgert, daß die Verminderung im ersten Versuche, durch Unreinigkeiten veranlaßt war. Cramer bezeugt auch die Wahrheit dieser Thatsachen durch seine eigne Erfahrung. Es wird indessen von Fourcroy erzählt, Macquer habe dadurch, daß er dasselbe Silber in einem Porcellantiegel 20mal dem Feuer ausgesetzt habe, worin Porcellain gahr gebrannt wurde, zuletzt dasselbe in eine olivenfarbene, verglaste Masse verändert gefunden; woraus man schließt, es sey erst verkalkt, und hernach verglaset. Ich finde indessen diese Thatsache nicht in Macquer's eignen Schriften: ob er gleich einige Versuche erzählt, die er und andre Mitglieder der Akademie der Wissenschaften anstellten, da sie Silber und Gold einer sehr heftigen Hitze aussetzten, welche sie vermittelst der besten Brenngläser in Frankreich hervorbrachten. In diesen Versuchen wurden diese Metalle zum Theil verflüchtigt, oder stießen sichtliche Dämpfe von sich. Diese Dämpfe wurden durch das Metall, in einem unverkalkten Zustande bewirkt, wie sich bey ihrer Verdichtung auf der Oberfläche von Silber und Gold ergab. Nach einer langen Fortsetzung von diesen Versuchen, hatte sich eine sehr kleine Menge von verglaster Materie gebildet; allein Macquer zweifelt mit Recht, ob es blos ein Theil des verkalkten Metalls war. Es ist indessen möglich, daß, wenn man diese Metalle mit andern vermischt, und solche Mischung eine lange Zeit hindurch einer milden, verkalkenden Hitze aussetzt, einiger Grad von Verkalkung bewirkt werden möchte. Allein wenn sie auch durch solch' einen Proceß einen geringen Grad der Calcination erleiden sollten; so würde eine stärkere Hitze allein machen, daß sie sogleich ihre reine und metallische Gestalt wieder annehmen. *)

---

*) Daher ist die Anspielung in der Bibel auf diese Eigenschaft der edlen Metalle, um den Triumph eines guten Herzens über das Un-

Wird Salpeter mit Silber oder Gold in einem starken Feuer vermischt; so erfolgt, wenn die Metalle rein sind, keine Verpuffung oder Verkalkung des Metalls. Der Salpeter verfliegt, ohne irgend einige Wirkung hervorzubringen.

Eben so wenig können sie durch Beyhülfe des Bleys verkalkt werden. Bley wird oft angewandt, um die Verkalkung von andern Metallen oder metallischen Substanzen zu befördern: und diese Kraft beruhet auf zwey besondern Umständen, 1) die Neigung, welche Mischungen von Metallen haben, leichter und schneller zu verkalken, als jedes Metall für sich allein: 2) die große Schmelzbarkeit und auflösende Kraft des Bleykalks. Denn wenn ein andres Metall, welches einen unschmelzbaren Kalk hervorbringt, allein verkalkt wird; so wird seine Oberfläche bald mit einer Rinde seines Kalks bedeckt, welches mehr oder minder gegen die fernere Wirkung der Luft schützt, und es macht, daß die Verkalkung hernach langsamer und schwieriger vor sich geht. Aber wenn wir zu einem solchen Metalle eine gewisse Menge Bley setzen; so ist die Mischung geneigt, sich schneller zu verkalken, weil es eine Mischung von mehreren Metallen ist. Und der Bleykalk löset den andern Kalk auf, und bringt ihn zum Schmelzen, und macht, daß er beständig von der Oberfläche der geschmolzenen metallischen Substanzen von den Seiten abfließt, so daß er diese Oberfläche der beständigen Einwirkung der Luft ausgesetzt läßt; und so geht die Verkalkung oder Verschlackung, wie man es in diesem Falle zu nennen pflegt, viel geschwinder vor sich.

Aber wenn wir diesen Versuch mit Silber oder Gold anstellen: so erfolgt keine Verkalkung oder Verschlackung von keinem dieser Metalle. Sie vermischen sich leicht mit Bley im Feuer, und wenn diese Mischung einer gehörigen Hitze und der Wirkung der Luft ausgesetzt wird; so wird das Bley allein

---

glück zu erläutern, ungemein schön: und da man dies im Hiob findet; so muß die Entdeckung schon sehr alt seyn. R.

verkalkt oder verschlackt, und wird nach und nach aus dem geschmolzenen Metalle ausgestoßen: denn ein Kalk, und Metall kann sich nicht zusammen vermischen. Aber während der ganzen Zeit bleiben Silber und Gold ganz unverändert; und man wird sie rein und unverändert in derselben Menge wiederfinden, nachdem alles Bley durch den Verschlackungsproceß von ihnen geschieden ist. Der achte Theil einer Unze, oder selbst noch eine kleinere Menge von einem dieser beyden Metalle, der in einem Centner Bley enthalten ist, kann von ihm durch diesen Proceß abgeschieden werden.

Zufolge dieser Eigenschaft, unverkalkt unter diesen Processen zu bleiben, wird Silber und Gold oft raffinirt, oder von der Beymischung andrer Metalle durch Salpeter oder Bley gereinigt.

Diese Metalle werden, vermittelst des Salpeters gereinigt, indem sie blos mit ihm vermischt, und geschmolzen werden. Er verzehrt die unedlen Metalle, und macht sie obenaufschwimmen, als eine Schlacke, welche leicht durch ein wenig Bley weggeschafft wird. Sind sie stark verunreinigt; so ists gewöhnlich, sie mit Bley zu schmelzen, welches den größten Theil von allen übrigen Metallen in sich nimmt. Diese Mischung wird vom Golde und Silber durch das Aussaigern geschieden: und sie werden alsdann mit Salpeter behandelt.

Die Reinigung durch Bley nennt man gewöhnlich das Abtreiben auf der Capelle; von der Art des Gefäßes, durch welches dies geschieht. Die Capelle ist eine sehr flache Schaale, aber von großer Dicke, die aus zur völligen Weiße gebrannten Beinasche gemacht ist. Diese Gefäße werden so gemacht, daß man eine starke messingene Form mit dieser, ein wenig feuchten, Asche anfüllt. Die Tiefe der Form ist beträchtlich größer, als die vorgesetzte Dicke der Capelle, weil es nothwendig ist, daß alle Materialien auf einmal eingetragen und hernach durch ein Stück Stahl, gleich einer Keule, mittelst starker Hammerschläge zusammengepreßt werden. Wäre nicht genug darin ge-

wesen; so würde irgend ein Zusatz noch eine Schicht gebildet haben, welche hernach in der Hitze sich wieder abgeschieden haben würde. Die Fläche der Keule muß beynahe die Erhabenheit von einem Uhrglase haben, und gut polirt seyn.

Das Gold und Silber wird mit Bley vermischt, von welchem man weiß, daß es weder einiges Silber noch Gold enthält. Sie werden alsdann einer starken Hitze und der Wirkung eines freyen, frischen Luftzuges unter der Muffel ausgesetzt. Dies verkalkt das Bley; und zugleich mit ihm die schlechtern Metalle, und verkehrt sie in ein dünnes Glas, welches von der Capelle eingesogen wird, wie es sich bildet. Man weiß, daß diese Arbeit geendigt ist, wenn die letzte Bleyhaut von der Oberfläche des Gold- oder Silberknöpfchens verschwindet, welches in einem Augenblicke glänzend wird. Dies nennt man den Blick (fulguration, corruscation). Die Behandlungsart mit großen Mengen des Metalls unterscheidet sich vom obigen nur allein darin, daß das Bleyglas, statt durch die Capelle eingesogen zu werden, durch die Blasebälge abgeblasen wird. Man erhält das Bley aus den Capellen dadurch wieder, daß man sie klein pocht, und das Bley mit Fluß oder Kohlenstoff wiederherstellt.

Nach der Erwägung dieser Eigenschaften des Silbers und Goldes, könnten wir vielleicht geneigt seyn zu folgern, daß sie in ihrer Natur von den übrigen Metallen wohl ganz verschieden seyn mögten, weil wir in ihnen diese Verwandtschaft mit den brennbaren Substanzen nicht gewahr werden, die in den andern Metallen so offenbar und so merkwürdig ist. *) Allein

*) Ist nicht diese Verwandtschaft, und ihre vollkommene Verbrennbarkeit, in ihrer Zerstreuung durch den elektrischen Schlag deutlich zu erkennen? Sie geben alle Erscheinungen von Wärme und Licht, und sie werden im Rauche zerstreut, der einen, bey jedem Metalle verschiedenen, sehr besondern und widerlichen Geruch hat.

Diesen Rauch müßte man untersuchen. Diese Zerstreuung müßte

wenn wir uns mit ihren andern Eigenschaften bekannt machen, — diejenigen, welche sie in ihrer Vermischung mit Säuren zeigen —; so werden wir deutlich gewahr, daß sie eine enge Verwandtschaft und Aehnlichkeit mit den andern Metallen haben, und im Grunde von derselben Natur sind. Denn wir können sie mittelst einiger Säuren verkalken oder oxydiren; und sie bewirken dieselben Veränderungen in diesen Säuren, die in ihnen durch andere Metalle hervorgebracht werden. Sowohl Silber als Gold z. B., können durch die Salpetersäure oxydirt werden; und sie verändern einen Theil in salpetrige Luft. Und Silber kann auch durch Vitriolsäure oxydirt werden; und es verkehrt einen Theil davon in schwefligte Säure oder Schwefel.

Es erhellet daher, daß sie von derselben Natur mit den andern Metallen sind, und von ihnen sich vorzüglich dadurch unterscheiden, daß sie schwieriger oxydirt werden, und weniger Anziehung für Sauerstoff haben, und einigen Wirkungsmitteln gänzlich widerstehen, wodurch diese Veränderung bey andern Metallen leicht hervorgebracht werden. Und wenn wir sie durch besondre Processe in einen verkalkten Zustand versetzen, sind sie vermögend, durch die einfache Wirkung der Wärme auf sie, welche den Sauerstoff in Gestalt der Lebensluft wieder austreibt, ihre metallische Form wieder anzunehmen, ohne daß sie der Bey-

---

im Wasser vorgenommen werden, wodurch wir in den Stand gesetzt würden, ihn zu sammeln, oder aus den Veränderungen, welche er in dieser Flüssigkeit macht, einige Folgerungen zu ziehen. Wenn die Verbrennung (denn so muß ich sie nennen) zwischen zwey Glasplatten (die auch ganz rein von allen metallischen Beymischungen sind) bewirkt wird, so ist etwas Gold und Silber mit ihnen verkörpert. Wir wissen, daß Metall und Glas sich nicht verbinden, ob ihre Kalke gleich vollkommen sich vereinigen. Man hat auf diese Thatsachen nicht hinlänglich geachtet. Wird es so verplatzt, wenn es gleich mit Stickgas umgeben ist, woher kommt das Licht und die Hitze? R.

hülfe irgend eines entzündlichen Stoffes bedürfen, um ihn von ihnen abzuziehen, wie er bey der Reduktion von den mehrsten andern metallischen Oxyden durch die Kohle, und einige andre entzündliche Substanzen angezogen wird.

Dies waren die Eigenschaften, wodurch Silber und Gold sich von andern bisher beschriebenen Metallen unterscheiden. Wir werden nun eine Uebersicht von den Eigenschaften nehmen, welche einem jeden dieser zwey Metalle, eigenthümlich sind.

Dreyzehntes Geschlecht.

S i l b e r.

Das Ansehn dieses Metalls ist zu wohlbekannt, als daß es irgend einer Beschreibung bedürfe. Seine Eigenschwere ist beynahe 10,5 oder 10,47.

Es ist nicht fähig, daß sich jemals ein Rost auf ihm bilde; aber es läuft an, wenn es nicht oft gereinigt wird; d. i., seine Oberfläche wird dunkelgefärbt, als wenn es beräuchert wäre; und zuweilen fast schwarz. Dies geschieht um desto gewisser, und um so schneller, wenn das Silber dem Schwefeldampfe, oder dem Schwefelgase ausgesetzt ist. Auch fauligte Ausdünstungen von verfaulten Thieren oder Pflanzentheilen (besonders Eyer,) verursachen auch diese Wirkung. Neuere Beobachtungen haben allerdings auch gezeigt, daß solche fauligte Dünste oft Schwefel, in denselben aufgelößt, enthalten. Auch sagt man, daß brennbare Luft allein das Silber anlaufen macht, und der

Oberfläche desselben einen purpurfarbenen Anstrich giebt. Dies häuft sich zuweilen in solch' einem Grade auf der Oberfläche des Silbers, um eine Rinde zu machen, die abgelöst werden kann; und man fand, daß es ein Gemisch von Silber und Schwefel ist. Ein solch angelaufenes Silberzeug kann durch Seife und Wasser gereinigt werden; doch vollkommner noch durch Ruß, und Weinessig. Eine Auflösung des mineralischen Chamäleons, oder Salpeter durch Braunstein alkalisirt, thut es auf die vollkommenste Art.

Das Metall wird durch eine hellrothe Hitze geschmolzen, und wenn es im Schmelzen ist, hat es genau das Ansehen, als wie reines Quecksilber, und es wirft mit einer gleich hellen Oberfläche die Gegenstände um ihn herum zurück.

Während es von dem geschmolzenen Zustande wieder fest wird; so ist es fähig, plötzlich Erhöhungen auf seiner Oberfläche zu bilden, die zuweilen ästig sind, und die Vegetationen des feinen Silbers genannt werden. Ihre Bildung ist mit einem merklichem Glühen, oder einer plötzlichen Zunahme von Glühen in den gestehenden Silber begleitet, welches das Blicken heißt, und im Gestehen von kleinen Mengen von geschmolzenem Silber, bemerkt wird, wenn auch gleich kein Auswachsen auf seiner Oberfläche erfolgt. Aber dieses Auswachsen erfolgt auch fast niemals, wenn die Menge des gestehenden Silbers gering ist. Die Ursach dieser Erscheinung scheint eine Kraft zu seyn, welche Silber so gut, als mancher andre Körper hat, die verborgene Wärme zurückzuhalten, welche ihm die Flüssigkeit giebt, ob es gleich zu einem Grade abgekühlt wird, der beträchtlich niedriger, als sein eigentlicher Gestehungspunkt ist. Und dies erfolgt besonders, wenn es langsam, und ohne gestört zu werden, sich abkühlt. Zuletzt bricht indessen diese verborgene Hitze plötzlich aus, und geht aus einem Theile des flüssigen Silbers heraus, und nimmt die Gestalt der merklichen Wärme an, welches das Glühen hervorbringt: und der Theil des Metalls, aus welchem sie entbunden ist, gesteht

plötzlich, da er an der Oberfläche ist. Auf diese Art ist plötzlich auf der Oberfläche der Masse, eine Silberrinde gebildet. Aber da diese plötzliche Bildung der festen Kruste mit der Vermehrung der empfindbaren Hitze verbunden ist; so wird das Silber unter der Kruste ausgedehnt, und bricht durch dieselbe in etlichen Stellen durch, und es geht eine oder mehrere Erhöhungen hervor, die plötzlich fest werden so wie sie emporsteigen, und im Gestehen auch auf den Seiten wohl noch Auswüchse hervortreiben. Und auf diese Art entstehen die zweigigen Gestalten, oft gleich dem Blumenkohl, die auf diese Art auswachsen, und von Liebhabern aufbewahrt werden.

Die mehrsten der thätigen Salze können, auf dem einen oder andern Wege, verbunden werden. Die Vitriolsäure wirkt nur, wenn sie sehr stark aufkocht: es erzeugt sich schwefligte Säure und Schwefel. Das gebildete Salz löset sich nur wenig auf, außer wenn sie überschüssige Säure enthält. *)

Verdünnte Salpetersäure ist das beste Auflösungsmittel für Silber. Sie löset es mit mäßigem Aufbrausen auf, während dessen das Metall angesäuert ist, da sie einen Theil des Sauerstoffs der Säure entzieht; und daher ist der Theil der Säure in sehr reine Salpeterluft verändert; der Rest verbindet sich mit dem angesäuerten Silber, und bildet das salpetersaure Silber. Die Auflösung des reinen Silbers ist zuerst grünlich; eine gewöhnliche Erscheinung der Auflösungen in dieser Säure, wo-

*) Vitriolsäure mit gleichen Theilen (oder in andern Verhältnissen) von Salpeter vermischt, geben ein sehr gutes Auflösungsmittel für plattirtes, und mit andern Metallen vermischtes Silber. (Man sehe Hrn. Keir [in der Englischen Uebersetzung meiner Journale, Lond. 1791. B. 1. S. 73.] und in den chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 215 ff.) Und wenn auch alle Vitriolsäure vom Kali des Salpeters eingesogen seyn sollte, (welches nicht bey allen Verhältnissen der Fall ist); so wäre doch die auf diese Art sogleich bewirkte Salpetersäure wohlfeiler, als die gewöhnliche kaufbare. C.

bey dieselbe zum Theil zersetzt wird; allein bald hernach wird sie farbenlos. Bleibt sie grün; so befindet sich in dem Silber etwas Kupfer. Diese Auflösung verträgt die Verdünnung mit reinem Wasser, und färbt das Haar, die Knochen, und manche Hölzer tief und dauerhaft schwarz, und wenn sie schwach ist, braun. Sie giebt einen dauerhaften Flecken selbst Steinen, als z. B. Marmor, Agath, und Jaspis. Dieser Flecken erscheint nicht, wenn diese Körper nicht einige Zeit dem Tageslichte ausgesetzt sind. Die Art, wie wir diese Wirkung des Sonnenlichtes in Erzeugung dieses Flecks am besten gewahr werden, ist, wenn wir ein Stück Kreide oder Marmor in eine Silberauflösung tauchen. Wenn wir es alsdann in der Dunkelheit erhalten; so wird es weiß bleiben; aber, wenn irgend ein Theil dem Sonnenlichte ausgesetzt wird; so wird dieser Theil in kurzer Zeit schwarz. *) Diese Körper, auf welche die Auflösung solchergestalt angewandt ist, ziehen die Säure vom verkalkten Silber an sich, während zu gleicher Zeit dies Metall zu seinem metallischen Zustande wiederhergestellt, oder doch durch die Wirkung des Lichts, welches eine Menge Lebensluft aus dem Kalke treibt, dahin gebracht ist, sich jenem Zustande zu nähern. Diese Wirkung des Lichts in diesem und einigen andern ähnlichen Beyspielen kennt man durch die Erfahrung sehr wohl; aber wir erkennen nicht deutlich, wie dies bewirkt wird. Wir können uns vorstellen, daß das Licht sich mit dem Metalle verbindet, und die Luft aus ihm heraustreibt. Andre glauben, daß es sich mit der Luft, oder dem Sauerstoffe verbindet, und ihm die gasartige Gestalt wiedergiebt, oder ihm die Elasticität mittheilt, um von dem Metalle fortzufliegen. Wegen dieser Eigenschaft des salpetersauren Silbers wird es

*) Und was merkwürdig ist, es wird durch das blaue und violette Licht weit stärker gefärbt, als durch das rothe und gelbe, die weit leuchtender und erwärmender sind. R.

angewandt, die Haare braun zu färben, und Kammertuch, Schleyer ꝛc. zu stempeln und Marmor und Jaspis zu färben.

Durch die Verdampfung wird das salpetersaure Silber zu Crystallen gebracht, welche sehr ätzend sind. Sie schmelzen gleich dem Salpeter; und sie können zu dünnen cylindrischen Stücken gemacht werden, die man Höllenstein (Lunar caustic) nennt, und welchen die Wundärzte als ein Mittel gebrauchen, um schwammigte Auswüchse wegzubeizen.

Dies metallische Salz ist vielleicht das kräftigste, fäulnißwidrige Mittel, das wir kennen. Fleisch, das von ihm nur so weit durchdrungen ist, daß es einigen, wenn auch immer noch so schwachen, Geschmack hat, wird selbst in einem warmen Platze nicht faul. Im 12000mal seines Gewichts von Wasser aufgelöst, wird es dasselbe für immer gegen Fäulniß verwahren: und es wird sich in wenig Minuten ausscheiden, wenn man so viel von gemeinem Kochsalze, als man zwischen den Fingern fassen kann, hineinwirft.

Die Salzsäure wird am stärksten vom Silber angezogen; und sie wird es von jeder andern Säure abscheiden: allein sie hat sehr schwache Kraft, auf dasselbe zu wirken, während das Silber in seinem reinen und metallischen Zustande ist. Das Silber muß auf irgend eine Weise oxydirt seyn, um es vorzubereiten, daß es sich mit dieser Säure verbinde. Der gewöhnliche Weg ist, die Auflösung des Silbers in Scheidewasser zu nehmen, wo das Silber den Sauerstoff von der Salpetersäure an sich genommen hat. Setzen wir Salzsäure zu dieser Auflösung, so verläßt das Silber augenblicklich die Salpetersäure, um sich mit der Salzsäure zu verbinden, und bildet mit ihr ein Gemisch, das kaum im Wasser auflöslich ist. Es senkt sich daher nieder, als wenn es geronnen wäre: und diese Wirkung erfolgt nicht allein von der reinen Salzsäure; sondern von irgend einer Salzmischung, welche jene enthält, wie z. B. Kochsalz, Salmiak, und alle übrigen salzsauren Zusammensetzungen; wo alsdann eine doppelte Verwandtschaft eintritt. Ist jene Zusammensetzung ausgesüßt, um sie von der salzigten Flüssig-

keit zu befreyen, und wird hernach getrocknet; so heißt es salzsaures Silber, (Hornsilber). Es enthält $\frac{5}{21}$ an Säure; und hat einige sehr merkwürdige Eigenschaften: als

Erstlich, es ist im Wasser bis zu dem Grade unauflöslich, daß die allerkleinste Menge von Salzsäure, oder von Kochsalz, oder irgend sonst eine salzigte Mischung, die nur Salzsäure enthält, im Wasser erkannt werden kann, wenn man das salpetersaure Silber hinzuthut.

Zweytens auf dieselbe Art, als das salpetersaure Silber, wird es durch das Sonnen- oder Tageslicht in seiner Farbe, und einigen andern Eigenschaften verändert. Wir haben eine Gelegenheit, dies zu sehen, wenn wir zwey frischgemachte Theile nehmen, und den einen in einem dunkeln Orte erhalten, während der andre dem Lichte ausgesetzt ist. Der eine, in der Dunkelheit erhaltene, wird weiß und unverändert bleiben; der andre wird eine blauliche oder Taubenfarbe annehmen, und etwas von dem Silber wird in seinen reinen und metallischen Zustand hergestellt werden. Dies hat oft große Verlegenheit in die Untersuchung der mineralischen Wasser gebracht. Nachdem die Gegenwart der Salzsäure dadurch angezeigt war, daß alles milchigt geworden war; so wurden sie, nachdem sie bey Seite gesetzt waren, braun: und der Chemist wurde veranlaßt, die Gegenwart von irgend einem färbenden Stoffe in dem Wasser zu suchen, und lange und fruchtlose Untersuchungen anzustellen, um das auszufinden, was es war. Allein es war nichts, als die Veränderung, die durch das Licht in dem Silbersalze bewirkt wurde, welches über der ganzen Flüssigkeit schwamm. Der Beweis hiervon ist, daß, wenn ein Theil der milchigten Auflösung sogleich in das Dunkle gesetzt wird, seine Farbe sich nicht verändert. Auch verändert dies vollkommen trockne und weiße Salz, seine Farbe in der Luft, die auch völlig trocken ist, selbst bey dem Zutritte des Lichts, nicht. In einem, von Scheele angestellten, Versuche wurde etwas davon mit einer großen Menge Wasser bedeckt oder damit vermischt, dem Lichte

ausgesetzt: das Silber wurde in seinen reinen metallischen Zustande hergestellt, und die Salzsäure, die vorher mit ihm verbunden war, fand man in dem Wasser, welches sie angezogen hatte. Der Beweis hierüber war unverkennbar: denn, wurde Salpetersäure auf das ausgesüßte, schwarze Silbersalz gegossen; so nahm es den schwarzen Theil ganz weg, und der Rest blieb weiß. Wenn etwas von der Flüssigkeit, welche von dem schwarzen Salze abgegossen, in diese Auflösung, so wie in eine andre Auflösung von salpetersaurem Silber getropft wurde; so bildete sich sogleich Hornsilber.

Hr. Berthollet führt an, daß, wenn dies Salz der Sonne ausgesetzt, und von ihr gefärbt wird, es sehr häufig Sauerstoffgas fahren läßt; und daß dies auch geschieht, wenn das salpetersaure Silber durch die Wirkung des Lichts unter Wasser schwärzlich wird. Aber Scheele bemerkte auch, daß, wenn Salpetersäure auf Hornsilber gegossen wird, es nicht schwarz wird. Die Ursach von allen diesen Veränderungen hat man noch nicht gehörig eingesehen. Die Wirkung vom Sonnenlichte scheint Sauerstoff aus der Auflösung auszutreiben. *) Wird dieser der Säure entzogen; so läßt er sie in dem Zustande der gewöhnlichen Salzsäure, die unfähig ist, das metallische Silber aufzulösen: aber die Gegenwart von ein wenig Salpetersäure ersetzt diesen, (indem sie selbst rauchend wird) und verhindert so die Desoxygenation der Salzsäure, und die Wiedererscheinung des metallischen Silbers.

Drittens. Es ist schmelzbar und flüchtig, und nimmt nach der Schmelzung ein hornigtes, biegsames Ansehn an, welches veranlaßt hat, es Hornsilber zu nennen.

Hr. Beaumé läugnet indessen, daß das Hornsilber irgend eine Biegsamkeit habe. **) Freylich hat es nur wenig, da es ge-

---

*) Man sehe die Note 3 α in den ergänzenden Anmerkungen. C.

**) Scheffer, Gehler, Morveau haben das Gegentheil dargethan. (S. Macquer's Wörterbuch von Leonhardi B. 3. S. 394.) C.

wöhnlich splitterig, und voll von Queerrissen ist, welches daher erfolgt, daß es sich im Abkühlen schneller zusammenzieht, als die Substanz, welcher es anhängt. Kunkel glaubte indessen, daß dies die Substanz war, aus welcher eine Schaale gemacht war, welche ein Künstler einem Römischen Kayser überreichte. Er warf sie auf den Boden, und die feine, durchsichtige, gläserne Schaale zerbrach nicht; sondern bekam durch den Fall ein Grübchen. Es war daher, sagt Kunkel, ein hammerbares Glas, und er schlägt einer Manufaktur desselben, als eine chemische Aufgabe vor, wobey er zugleich erklärte, daß er im Besitze des Geheimnisses sey. Das Ganze ist sehr wahrscheinlich eine Erdichtung, die zu leicht vom Plinius oder Solinus geglaubt wurde, welche nur sehr mittelmäßige Chemisten waren. Auf alle Fälle würde das Hornsilber nur eine schlechte Figur, als Glas machen.

Diese Substanz enthält das Silber in einem sehr reinen Zustande. Die Salzsäure schlägt kein Metall aus seinen säuerlichen Auflösungen nieder, als das Silber, Quecksilber und Bley. Kupfer, welches dem Abtreiben mit Bley widerstanden haben mögte, bleibt so in der Säure zurück. Dies Verfahren wird daher oft angewandt, um das Silber zu reinigen. Es erfordert indessen einige Kunst, es ohne Verlust von der Salzsäure zu scheiden. Sie werden bey einem gelinden Rothglühen nicht geschieden: denn die Masse geht theils, mit der Säure verbunden, in Dämpfen fort, und theils durchdringt es die Gefäße. Es muß mit einem gleichen Gewichte von einem feuerbeständigen Laugensalze gerieben, und mit demselben in der Schmelzung umgeben, und auch damit bedeckt seyn. Es wird alsdann in der metallischen Gestalt, und in der größten Reinheit erhalten. *)

*) Ich bemerke, daß es angegeben ist, ob ich gleich nicht genau mich erinnere, von wem? daß dies salzsaure Salz, wenn es getrocknet ist, und mit Zinnkalk gerieben wurde, Feuer fange. R.

Wird Vitriolsäure zu dem salpetersauren Silber gesetzt; so wird diese Säure abgeschieden, und jene verbindet sich statt seiner mit dem Silber, und bildet den Silbervitriol. Ist die Menge der Vitriolsäure nur gering, oder mäßig; so wird ein großer Theil des vitriolsauren Silbers niedergeschlagen und scheidet sich aus der Flüssigkeit durch eine schnelle Crystallisation; da der Silbervitriol, ohne mit Säure übersättigt zu seyn, weit weniger im Wasser auflöslich ist, als das salpetersaure Silber. Wird aber eine Menge von Vitriolsäure zugesetzt; so wird das Silber mit Säure übersättigt, und bildet eine weit auflöslichere Mischung, die sich nicht niederschlägt. Es ist indessen gebräuchlich gewesen, daß man das Scheidewasser dadurch zu reinigen gesucht hat, daß man ein wenig salpetersaures Silber zusetzt; denn wenn sich nur ein wenig Salzsäure im Scheidewasser findet; so schlägt sich zuverläßig salzsaures Silber nieder. Und sollte ein wenig von der Vitriolsäure zugegen seyn; so meynte man, daß dies ein unauflösliches Gemisch mit einem Theile des Silbers machen, und so niederfallen werde. Allein dies ist ein Irrthum, und der einzige Weg, das Scheidewasser vollkommen rein zu erhalten, ist, ein wenig salpetersaures Silber zuzusetzen, und es alsdann zu destillren. Alsdann bleibt die kleine Menge sowohl vom salz-, als vom vitriolsauren Silber, welches sich gebildet hatte, in der Retorte zugleich nebst etwas salpetersaurem Silber zurück, wenn mehr zugesetzt wurde, als zureichend war, die beyden Säuren zu scheiden.

Auf diese verschiedene Art kann das Silber mit den mehrsten einfachern Salzen verbunden werden, selbst mit den Pflanzensäuren des Weins, des Sauerklees und des Weinsteins. Dies wurde zuerst durch Marggraf auf demselben Wege bewirkt, den er, wie ich bemerkte, bey dem Quecksilber befolgte, nemlich die Säure zu dem Silberkalke zu setzen.

Ich werde Ihnen jetzt anzeigen, wie man es wieder in seinem reinen metallischen Zustande erhalten kann. Am häufigsten haben wir die Veranlassung, es aus seiner Auflösung in Schei-

bewasser wieder zu erhalten, da es oft in demselben aufgelöset wird, um es vom Golde zu scheiden.

Die Wiedererhaltung des Silbers aus dem Scheidewasser, kann durch verschiedene Mittel veranstaltet werden: allein es ist nur ein Verfahren, das gewöhnlich befolgt wird, weil es bequem, wirksam und schnell ist. Dies Verfahren besteht darin, das Silber durch Kupfer niederzuschlagen. Das Kupfer entzieht dem Silber sowohl seine Säure, als seinen Sauerstoff. Das Silber wird auf der Oberfläche des Kupfers in seiner metallischen Gestalt fest, und crystallisirt in eine dicke, daunenartige Bedeckung, die, wenn sie durch ein Vergrößerungsglas, oder mit jungen Augen angesehen wird, der Gestalt von einem dicken Laubwerke, oder den Federdaunen gleich zu sehen scheint. Der Weg, diese Crystallisation am deutlichsten zu sehen, ist, etwas von dieser Auflösung in ein, ein wenig ausgehöhltes, Glas zu gießen, und alsdann in deren Mitte ein Stückchen Kupfer zu legen. Wir werden in einer Minute einen Silberrand um dasselbe sich bilden sehen, und dieser wird fortfahren, nach allen Richtungen durch ausgeschossene Aeste sich zu vermehren, bis alles Silber niedergeschlagen ist.

Dies bildet einen der angenehmsten Gegenstände für mikroscopische Beobachtung. Wird ein einziger Tropfen einer verdünnten Auflösung vor das Mikroscop gebracht, und ein Kupfertheilchen berührt nur ihren Rand; so finden wir, daß augenblicklich ein Stamm erscheint, der seine Aeste schußweise verbreitet: und in fünf Minuten erfüllt der kleine Busch das ganze Feld des Instruments. *)

Zifferblätter von Uhren werden auf diese Art versilbert. Das aufgelöste, salpetersaure Silber, wird zugleich mit einer Mischung desselben mit etwas Kochsalz und Weinstein auf dieselben aufgetragen. Sie werden alsdann getrocknet, und mit einem weichen, linnenen Tuche gerieben, und sogleich überfirnißt.

---

*) Man sehe Hrn. Robison's Note 4 in den ergänzenden Anmerk. C.

Während das Silber auf diese Art durch Kupfer niedergeschlagen wird, soll sich ein kleiner Theil dieses Kupfers mit dem niedergeschlagenen Silber vereinigen: allein dies ist nur ein äußerst geringer Theil, und von der Art, daß er nicht die mindeste Unbequemlichkeit im Handel macht. Wird es ausgesüßt und in Salpetersäure wieder aufgelößt; so wird die Auflösung vollkommen ungefärbt: ein zureichender Beweis von der Reinigkeit und Brauchbarkeit zu den feinsten Versuchen. *)

Man hat auch Quecksilber zuweilen gebraucht, das Silber niederzuschlagen: allein der Unterschied ihrer Anziehung für die Säure ist so gering, daß der Niederschlag langsam und unbedeutend wird: sie vermischen sich vielmehr zu einer dicken Auflösung. Wird die Scheidung des Silbers durch Quecksilber auf eine besondre Art bewirkt; so erfolgen zugleich einige belustigende Erscheinungen. In eine Auflösung, die aus einer Unze Silber, und einer reinen, nicht sehr verdünnten, Salpetersäure besteht (die aber hernach mit 20 Unzen Wasser verdünnt wird,) thue man 2 Unzen Quecksilber. Das Silber crystallisirt, wie es sich von der Säure abscheidet, und bildet recht schöne Baumzweige, welche dem Heidekraute ähnlich sehen. Man nennt es den Dianenbaum. Er erfordert 30—40 Tage bey einer durchaus ungestörten Ruhe. Sehr viel schneller wirksame Processe, die aber minder schön ausfallen, haben Homberg, Beaumé und Andre **) bekannt gemacht. Der Erfolg hängt vom Ver-

---

*) Man kann auch das Silber durch Eisen fällen; allein alsdann muß es phlogistisirt seyn; oder keinen freyen Sauerstoff erhalten. (S. Keir [a. a. O. J. 1793. B. 1. S. 77.] vom Niederschlage des Silbers aus der Salpetersäure durch Eisen.) Die merkwürdigen Erscheinungen dabey verdienen besonders erwogen zu werden. C.

**) Beaumé's Proceß ist, zwey gesättigte Auflösungen von Silber und Quecksilber zu machen, die Mischung mit destillirtem Wasser zu verdünnen, und ein Stückchen Amalgam hineinzuthun. Wenn ein Skelett von einem Busche gemacht ist, und es mit so vielem Amal-

hältnisse des Quecksilbers zu dem Silber, der Stärke und dem Zustande der Auflösung ab.

Ich sagte, daß das Silber am häufigsten mit der Salpetersäure verbunden zu seyn pflege. Zuweilen ist es aber doch auch mit der Salzsäure verbunden, wenn man Kochsalz zu der Silberauflösung in Scheidewasser thut. Es erfolgt augenblicklich salzsaures Silber mittelst der doppelten Verwandtschaft: und wenn jenes Salz gehörig ausgesüßt, und das Silber aus ihm wieder hergestellt ist; so haben wir es in seinem reinsten Zustande. Man erhält es aus jener Verbindung (wie ich bereits anführte,) wenn man es mit Natrum reibt, und auch in dieses Alkali einpackt, damit bedeckt und es schmelzt. Es ist sehr wichtig, das Laugensalz in ätzender Gestalt anzuwenden. Ich finde, daß eine weit geringere Hitze zur Schmelzung erforderlich ist, welches ein großer Vortheil ist, da ein sehr kleines Uebermaaß von Hitze das Hornsilber verflüchtigt; wogegen ich bey dieser Vorsicht das Silber immer ohne einen merklichen Verlust, wieder erhielt.

Man scheidet das Silber leicht von Pflanzensäuren, oder Laugensalzen, wenn sie mit dergleichen Salzen verbunden seyn sollten, welches aber nie der Fall ist, als bey ausdrücklich deshalb angestellten Versuchen. Die Hitze allein ist zureichend, die Pflanzensäure zu zerstören, und das Ammoniak zu verflüchtigen. Und die feuerbeständigen Laugensalze werden geschieden, wenn man sie nur allein schmelzt.

Durch Schmelzen mit reinen, fixen Laugensalzen wird die Vitriolsäure vom Silber abgesondert, und dasselbe so aus ihr erhalten. Die ätzenden Alkalien schicken sich am besten dazu.

Die Verbindung des Silbers mit dem Ammoniak hat einige erstaunenswürdige Eigenschaften, die Hr. Berthollet, wie

---

gam überstrichen wird, als nur immer an ihm hängen bleiben will, so werden die Aeste es bald bedecken, und das Spielwerk sehr niedlich machen. R.

ich glaube, zuerst beobachtete, welcher folgenden Proceß dazu vorschrieb. Man schlage das Silber aus einer Auflösung in blasser Salpetersäure durch gebrannten Kalk nieder. Man sondre alsdann den Kalk durch Abseihen ab, und trockne ihn sorgfältig zwey bis drey Tage hindurch, indem man ihn dem Lichte und der Luft aussetzt. Wird dies umgerührt, und mit Ammoniak vermischt; so scheidet es sich in Gestalt von einem schwarzen Pulver ab. Man gieße die Flüssigkeit ab und lasse das Pulver an der Luft trocknen. Wird dies Pulver auf die sanfteste Weise berührt; so daß man es z. B. gegen das Gefäß drückt, und oft auch, wenn man es von einander macht, oder ein Körnchen theilt; so verplatzt es mit ganz erstaunlicher Heftigkeit, da es das Gefäß in Stücken zerschlägt. Es übertrifft bey weitem Schießpulver, oder Knallgold, und erfordert keine Hitze; da die unbedeutendste Schüttlung oder Reibung zureichend ist — sogar selbst diejenige, die durch einen Tropfen Wasser bewirkt wird, der in dasselbe fällt. Wir dürfen nicht versuchen, es in einer Flasche zu verschließen; und wir müssen es in dem Schälchen lassen, in welchem es zubereitet war. Wir sollten niemals versuchen, mehr verplatzen zu lassen, als nur einen Gran.

Ward das zur Bereitung dieses Pulvers angewandte Ammoniak, in einem Kölbchen gekocht; so crystallisirte es bey dem Abkühlen. Wurde einer der Crystalle unter der Flüssigkeit berührt, um ihn von dem Glase abzubringen; so verplatzte Alles und zerschlug Alles um sich herum in kleine Stücken.

Hr. Berthollet sieht dies, als eine lockere Verbindung von Sauerstoff, Silber, Wasser- und Stickstoff an, deren doppelte Verwandtschaften so knapp gleichwichtig sind, daß die schwächste Veränderung in der Temperatur, oder selbst in der Lage der Bestandtheile, welche das Gleichgewicht der Verwandtschaften bewirken, zulänglich ist, dies höchst schwankende Gleichgewicht auf eine solche Art zu stören, daß das Uebergewicht auf die Seite sich neigt, welche die Verbindung des Sauerstoffs und Wasserstoffs bewirkt. Der Stickstoff des Ammoniaks wird

entbunden, und das Silber wird hergestellt, und Wasser erzeugt. Die Verplatzung wird daher durch den Stickstoff bewirkt, und durch den Dunst in welchen das Wasser in dem ersten Augenblicke seiner Bildung verändert wird. *)

Dies Metall kann auch mit erdigten Körpern bey Verglasungen verbunden werden: und die Farbe, welche es dem Glase giebt, ist ein schönes Gelb. Es wird dem gemäß angewandt, um diese Farbe in Email, und in der Kunst Glas zu färben hervorzubringen. Und wenn mehr Silber angewandt wird; so wird die Farbe bis zur Blutröthe vertieft, besonders mittelst des Hornsilbers, welches dem Lichte ausgesetzt war. Allein die Farben, die auf diese Art den Gläsern durch Silber gegeben werden, sind geneigt, durch zu viele Hitze sich zu verändern. Blattsilber, welches zu gemeinem Glase, oder Glasplatten gethan, und damit rothglühend gemacht wird, dringt in sie hin-

*) Diese Erklärung ist sinnreich. Aber auch in diesem leichten Falle, sind wir noch jetzt mit den Kräften nicht zureichend bekannt, welche dahin streben, die alte Verbindung zu erhalten, so wenig wie mit denen die geneigt sind, eine neue zu erzeugen. Wir sind daher nicht fähig, eine Erklärung zu geben, auf welche der Geist mit Zutrauen sich beruhigen kann. Wären wir sicher, daß diese wirklich die einzigen Kräfte in Thätigkeit sind; so könnten wir nach der Thatsache sagen, daß diejenigen die überwiegenden Kräfte sind, welche den Sauerstoff und Wasserstoff verbinden. Allein dies Alles ist post factum; und wir sind mit der Quelle unbekannt, von welcher die Hitze abzuleiten ist. Die neuen Lehren führen immer das Sauerstoffgas, als die große Quelle von aller Hitze auf, die bey der Verbrennung erscheint. Aber im gegenwärtigen Falle ist der Sauerstoff schon in der flüssigen oder festen Gestalt, und hat daher keine abzugeben. Auch wissen wir nichts von der Capacität des Stickstoffs für Hitze. Ueberdem ist dies kein Fall der doppelten Verwandtschaft. Das Silber und der Stickstoff sind nicht verbunden. Diese Erscheinung wird daher auf keine Weise nach festgesetzten Grundsätzen erklärt. R.

ein, oder ist aufgelöst, und färbt sich mit einer tiefen, gelben Farbe. Das schwächste Rothglühen ist zureichend, und der beste Grad ist der, der nicht im geringsten irgend einen Eindruck verderben wird, welchen das Glas vorher mag erhalten haben. Ein stärkerer Grad erzeugt eine dunkle, schmutzige Farbe, und eine Art von Undurchsichtigkeit. Alle Grade desselben kann man in der Zerstreuung einer Streife vom Blattsilber, nach einem sehr starken, elektrischen Schlage gewahr werden. Der beste Proceß für dieses schöne Email ist folgendes: Man nehme Bleyglas, drey Theile, Flintglas in grobem Pulver einen Theil. Man gieße auf dieses eine Auflösung vo $\frac{1}{20}$ seines Gewichts des Silbers. Man rühre die Mischung um, bis sie sehr gleichförmig ist, und alsdann trockne man sie, unter der Vorsicht, allen Staub von einer entzündlichen oder verbrennlichen Beschaffenheit zu vermeiden. Man schmelze es, und gieße es aus. Man reibe es zu einem sehr feinen Pulver. Dies wird auf das vorher gehitzte Porcellain getragen, und das Glühen wird unter der Muffel fortgesetzt, bis es schmelzt, welches man an seinem Glänzen gewahr wird. Man nimmt das Stück heraus, und weil es noch rothglühet, wird es der räuchrigen Flamme verbrennender Pflanzen ausgesetzt, wodurch die schöne Farbe zum Vorschein kömmt. (Lewis's notes on Neumann p. 51.)

Schwefel kann leicht mit diesem Metalle auf die gewöhnliche Weise verbunden werden, und bewirkt eine Mischung von der Farbe, wie Bley, aber dunkler und etwas weich und hammerbar. Es ist schmelzbarer als Silber. Diese Mischung gleicht sehr dem Haarsilber, *) so daß man die Sammler von Erzen

*) Diese Mischung gleicht bey ihrer ersten Entstehung sehr dem sogenannten Glaserze; (von welchem bald noch etwas gesagt werden wird.) Wenn man es noch ferner behandelt, und vorzüglich von einem Theile dieses Glaserzes etwas Schwefel verjagt; so kann man freylich einige Aehnlichkeit mit dem natürlichen Haarsilber herausbringen. C.

oft damit hintergangen hat, als wenn es natürlich wäre, indem man es auf Stücken von Spath und andre gewöhnliche Bergarten solcher Erze bildete, und die Erkältung auf eine besondre Art veranstaltete, wodurch man es, im Augenblicke seiner Erstarrung veranlaßt, schlanke, haarförmige Fädchen ausstoßen sah, welche gleich einer Bürste, auf seiner Oberfläche gestehen. Der Schwefel scheidet sich wieder durch das Rösten aus. Manche andre Erze ziehen auch den Schwefel an, als Bley, Eisen und andre.

Aus Versuchen, die man durch die Vermischung desselben mit andern Metallen angestellt hat, erhellet es, daß alle andern Metalle sich leicht mit Silber vermischen. Quecksilber vereinigt sich sehr leicht damit, selbst in der Fläche der Hand; und ihre Verbindung erzeugt eine sehr merkliche Hitze. Der Nickel will sich nicht damit verbinden, und er ist, glaube ich, das einzige Metall, welches es zurückstößt. Bley hat eine starke Anziehung für dasselbe, und wird das Silber aus Eisen und Kupfer ziehen. Alle andre vermindern seine Hammerbarkeit sehr, ausgenommen Gold und Kupfer. Zinn thut es am mehrsten. Eine mäßige Menge Kupfer verändert seine Farbe nicht sehr, aber vermehrt seine Härte ein wenig; welche Eigenschaft ihm abgeht, wenn es ganz rein ist. Daher wird Kupfer gewöhnlich zugesetzt, und die Menge desselben ist durch das Gesetz geordnet, um die Legirung zu bestimmen: es beträgt $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{13}$. Silber, das mit diesem Verhältnisse von Kupfer versetzt ist, wird Probesilber genannt. Nicholson sagt, (auf wessen Ansehen, ist mir unbekannt,) daß unser Probesilber nur $\frac{1}{16}$ Kupfer annähme; d. i. ein Theil Kupfer zu 15 Silber.

Wenn Silber mit andern Metallen versetzt oder legirt ist, und wir wünschen, sie wieder abzuscheiden; so kann dies durch verschiedene Processe geschehen. Die Kunst dies vollständig zu thun, ist wegen des hohen Werths desselben mit sehr großer Aufmerksamkeit betrieben worden, da es oft mit andern Metallen in ihren Erzen und unter andern Umständen vermischt ist.

Der Proceß ist, nach der Natur des mit dem Silber verbundenen Metalls verschieden. Auf diese Weise wird es

Erstlich vom Quecksilber geschieden, und zwar 1) durch Auspressen, und 2) durch Hitze.

Zweytens, von allen, außer vom Golde und von Platina, durch Verschlackung und Capellirung mit Bley, oder durch Salpeter. Es wird in Birmingham von platirtem Kupfer dadurch geschieden, daß man die Platten in starker Vitriolsäure kocht, wozu ein Achtel ihres Gewichts an Salpeter gesetzt ist. Die Säure wirkt leichter auf das Silber, als auf das Kupfer: und die Platten werden herausgenommen, wenn man denkt, daß dies bewirkt sey. Dies Silber wird in der Gestalt eines weißen Niederschlages erhalten, und das Kupfer, mit welchem es noch verunreinigt ist, wird leicht durch Abtreiben weggeschafft.

Drittens vom Golde, durch Scheide- oder Königswasser. Diesen Proceß nennt man die Scheidung. Hr. Tillet untersuchte diesen Proceß, auf Befehl der Regierung, mit großer Sorgfalt, und machte sehr schätzbare Abhandlungen über diesen Gegenstand bekannt, und hierauf muß ich Sie verweisen, weil eine genaue Nachricht des Processes, welcher die Angemessenheit von dem verschiedenen Theile desselben darthut, einen großen Theil von unsrer Zeit uns rauben würde, ohne daß es einen bedeutenden Zusatz zu unsrer Wissenschaft machte. Scheide- oder Königswasser wird gewählt, nachdem das Silber oder das Gold das Uebergewicht in der Menge hat.

Dies sind die Verfahrungsarten, die man in der Ausübung anwendet, um es von den Metallen und vom Golde zu scheiden: und sie bringen es zu einem so großen Grade von Reinigkeit, als immer zum gemeinen Gebrauch nothwendig ist. Aber diese Behandlungen machen es nicht vollkommen rein. Die Verschlackungen mit Bley, oder die Verkalkungen durch Salpeter, lassen ein wenig Kupfer in ihm zurück. Und wenn man es von Gold durch Scheidewasser scheidet; so verbindet sich etwas von dem Kupfer, das zu seiner Niederschlagung aus der Säure an-

gewandt wird, mit dem gefälleten Silber. Oder wenn wir es vom Golde durch das Königswasser scheiden; so bleibt etwas Gold in ihm zurück.

Allein der Proceß wodurch es zur vollkommensten Reinheit gebracht wird, ist, es zuerst von allen gröbern Metallen durch das Abtreiben des Bleys zu reinigen, oder es mit Salpeter zu schmelzen, und es alsdann zu salzsaurem Silber zu machen, und alsdann herzustellen. So wird irgend etwas Gold, das in ihm noch gewesen seyn mögte, oder irgend eine kleine Menge von Kupfer, welches das Bley zurückgelassen haben mögte, von ihm abgeschieden. (Man sehe Cramer. *)

Natürliche Geschichte.

Silber findet man mehr oder minder in allen Theilen der Welt, wo irgend nur Bergbau getrieben wird: am häufigsten aber im südlichen Amerika, besonders in Peru und Potosi.

Man findet es entweder

1) in seinem metallischen Zustande, rein, oder doch beynahe rein:
2) in der Gestalt von Erzen, in welchen es das häufigste Metall ist, und welches daher die eigenthümlichen Silbererze genannt werden: oder
3) als ein Bestandtheil, der in geringen Mengen in den Erzen von andern Metallen enthalten ist, welche oft, wegen des Werths des Silbers, Silbererze genannt, oder durch den Zusatz von uneigentlichen Silbererzen unterschieden werden.

---

*) Man sehe die oben angeführte Probierkunst von Vauquelin, und über die genaueste Verfahrungsart bey dem Probieren des Goldes, zum Gebrauche in Münzwerken, und im Goldhandel, vom M. Müller; (chem. Annal. J. 1802. B. 1. S. 141 ff. 201 ff. u. s. w.) C.

Wenn es in seinem metallischen Zustande sich findet; so trifft man es in Fasern, oder Platten, oder zweigigen Gestalten an; oft ists in regelmäßigen Gestalten in den Höhlungen der Ader crystallisirt, oder mit dem festen Muttergesteine vermischt. Nicht selten findet man es anhangend an einem Silbererze; die Feinheit von den Fasern ist oft wundernswürdig. Diese haben gewöhnlich eine ganz besondre Zusammenordnung, die beynahe fast rechtwinklich ist: sie bilden, wie eingelegte würfliche Arbeit, die unterbrochen ist, wie in der Baukunst die Zierrathen von durchgebrochener Arbeit, da jedes eine Art von viereckigter Schraubenlinie darstellt. Die Geologen schreiben diese Bildung einem allmähligen Einschrumpfen des Muttergesteins von auswärts her zu; so wie man dergleichen deutlicher in den runden Kugeln von Schwefelkiese gewahr wird.

Die eigenthümlichen Silbererze sind vorzüglich drey bis vier Arten

1) Glaserz (M. argenti vitrea).
2) Hornerz (M. argenti cornea). *)
3) Rothgültig Erz (M. argenti rubra).
4) Weißgültig Erz (M. argenti alba). **)

Die erste wird sehr uneigentlich Glaserz genannt. Es hat weder die Durchsichtigkeit, noch irgend eine andre Eigenschaft, nach welcher es dem Glase ähnlich ist. Es ist Silber durch Schwefel vererzt; und es ist einer künstlichen Zusammensetzung von Silber und Schwefel sehr ähnlich, da es weich und ham-

*) Das eigentliche Hornerz hat nach Hrn. Klaproth bis zu 67 Silber, 6 Eisen, 21 Salzsäure nebst etwas Vitriolsäure: die Abart desselben, das Buttermilcherz enthält nur 24 Silber, 8 Salzsäure und 67 Thonerde. C.

**) Man hat noch ein sehr reichhaltiges, obgleich nur seltenes, Silbererz mit Spiesglanz versetzt, das 80 Silber, 20 Spiesglanz enthält. C.

merbar, fast wie Bley, und auch von derselben Farbe, wie metallisches Bley, und sehr schmelzbar ist. Die reinen Stücke desselben enthalten mehr, als drey Viertel ihres Gewichts an Silber.

Das Hornerz ist mit großer Genauigkeit durch Hrn. Woulfe (Phil. Transact. Y. 1776.) untersucht worden. Er fand, daß es Silber war, das zum Theil mit Salz-, zum Theil mit Vitriolsäure verbunden war: und es enthält oft reines metallisches Silber, oder damit vermischtes geschwefeltes Silber, welches seine Farbe dunkler macht. Es ist ein sehr seltenes Erz; wenn man aber Stücken davon rein und unvermischt findet; so trägt es eine große Aehnlichkeit in Ansehn und Eigenschaften mit dem salzsauren Silber. Es enthält alsdann über zwey Drittel seines Gewichts an Silber.

Das Rothgültigerz ist von einer tiefen, rothen Farbe, und mehr oder minder durchsichtig, öfters crystallisirt, spröde und leichtflüssig. Bergmann fand, daß 100 Theile desselben 60 an Silber, 27 an Arsenik *) und 13 an Schwefel enthalten: *allein* die Verhältnisse sind in verschiedenen Stücken etwas verschieden: und einige Arten sollen Spiesglanz statt Arsenik enthalten.

Das Weißgültigerz hat die metallische Durchsichtigkeit, und die zurückwerfende Oberfläche im Bruche, und eine weiße oder weißliche Farbe, die sich oft ins Gelbe oder Graue zieht. Es enthält das Silber mit Arsenik **) und mit andern Metallen,

---

*) Dies ist irrig. Dagegen enthalten beyde Arten, Spiesglanz; und zwar das dunkle, nach Hrn. Klaproth 60 Silber, 20,5 Spiesglanz, 14,7 Schwefel, 5 Sauerstoff, das lichte, nach Hrn. Vauquelin, 56,67 Silber, 16,13 Spiesglanz, 15,06 Schwefel, 12,12 Sauerstoff. C.

**) Auch hier ist kein Arsenik: das dunkle besteht aus 48,06 Bley, 20,40 Silber, 7,88 Spiesglanz, 2,25 Eisen, 12,25 Schwefel, 7 Thonerde, 0,25 Kieselerde. Das lichte aus 41 Bley, 9,25 Silber, 21,5 Spiesglanz, 1,75 Eisen, 22 Schwefel, 1 Thonerde, 0,75 Kieselerde. C.

als Eisen, Kupfer, u. s. w. verbunden, und das Verhältniß des Silbers in ihm ist sehr verschieden, da einige Arten dieses Erzes sehr reich, und andre nur arm sind. Und die Mineralogen theilen es in eine Menge von Abänderungen. Diese, und die uneigentlichen Silbererze *), sind von Hrn. Kirwan in seiner Mineralogie, so wie von Andern, sehr genau angegeben und beschrieben; wohin ich Sie verweise: und ich fahre fort, Ihnen eine kurze Nachricht von den Processen zu geben, wodurch man das Silber von seinen Erzen herauszieht.

Wenn das Silber in seinem metallischen Zustande fast rein, und nur in dem Zustande von Fäden, oder dünnen Platten, oder in Körnern, oder in ästigen Gestalten, im Muttergesteine gefunden wird; so giebt es nur einen Weg, es herauszuziehen; und dieser ist, wenn man das Ganze zu Pulver, oder zu kleinen Körnern in Stampfmühlen, oder durch andre Maschinen, macht, und alsdann das Pulver in Fässern mit Wasser und Quecksilber macerirt und bearbeitet; so daß es die Dickigkeit vom Mauermörtel erhält. Es wird in diesem Zustande einige Zeit hindurch erhalten; und es ist am besten, wenn dies an einem warmen Orte geschieht. Hierauf wird es mit einer Menge Wasser in weiten hölzernen Gefäßen verdünnt, und man giebt ihm, durch Maschinerie eine Kreisbewegung, während mehr Wasser, durch eine kleine Röhre, hinzugeführt wird. Auf diese Weise fließt das Wasser langsam über die Ränder der Gefäße weg, und führt den erdigten und steinigten Theil des Pulvers mit sich fort. Das Silber und Quecksilber, welches sich mit einander vereinigt, und ein schweres Gemisch, oder ein

*) Zu diesen kann man auch wohl schon das obige Weißgültigerz rechnen: ferner das Graugültigerz. (31 Kupfer, 34 Spiesglanz, 14 Silber, 3 Eisen, 11 Schwefel). Wismuthbley (35 Bley, 27 Wismuth, 15 Silber, 4 Eisen, 0,9 Kupfer, 16 Schwefel). Fahlerz (34 Bley, 16 Kupfer, 16 Spiesglanz, 13 Eisen, 2 Silber) und die silberhaltigen Bleyerze. C.

Amalgam gebildet haben, bleiben auf dem Boden des Gefäßes, und sind zuletzt ganz von den erdigten und steinigen Stoffen befreyt. Das Amalgam, welches in gewissem Betrachte flüssig ist, wird alsdann herausgenommen und getrocknet; es wird hierauf in Stücke von Leder gebunden, und stark gepreßt, damit die flüssigen Theile des Quecksilbers durch die Poren des Leders dringen mögen. Dieser flüssige Theil desselben enthält nur sehr wenig von aufgelöstem Silber in sich; und es wird wieder auf frisches Erz angewandt. Der Rest des Quecksilbers bleibt in den ledernen Beuteln, und ist mit so vielem Silber vereinigt, daß es die Consistenz eines dicken Teiges hat, oder fast fest ist. Dieses reiche Amalgam wird alsdann einer gehörigen Wärme ausgesetzt, damit das Quecksilber verdunstet, und das Silber in einem reinem Zustande zurückläßt: wobey diese Arbeit so eingerichtet ist, daß die Quecksilberdünste für sich selbst, in einem andern Theile der Vorrichtung sich verdichten.

Es trägt sich öfters zu, daß das metallische Silber im Muttergestein mit einigen Silbererzen, so wie mit Erzen von andern Metallen vermischt ist, welche eine, mehr oder minder, kleine Menge von vererztem Silber enthalten. Wenn dies der Fall ist; so muß das Ganze, nachdem es gepocht ist, geröstet werden, wodurch der Schwefel und Arsenik von denen Theilen des Silbers verjagt werden, die sich in dem Zustande eines Erzes befinden, und die andern gröbern Erze werden oxydirt, und daher vom Silber geschieden, welches durch das Rösten nicht oxydirt, oder verkalkt werden kann, sondern seine metallische Form beybehält, und daher im Stande ist, sich mit dem Quecksilber zu vereinigen, und ein Amalgam zu bilden. Um dies zu erleichtern, wird gewöhnlich etwas Kochsalz zugesetzt. Es trägt dazu bey, die Oberfläche der Silbertheilchen zu reinigen; und daher befördert es die Verbindung dieses Metalls mit dem Quecksilber.

Alles dieses wird von den verschiedenen Schriftstellern genauer angegeben, welche Schriften über diesen besondern Ge-

genstand herausgegeben, oder welche die reichen Bergwerke des südlichen Amerika's beschrieben haben, in denen das Silber gewöhnlich in seiner metallischen Gestalt angetroffen wird.

Die bekanntesten unter diesen Schriftstellern sind Alonzo Barba, und Don G. J. de Ulloa; allein vor allen Andern, Baron von Born, der zwar niemals Amerika besuchte; aber der zufolge seines Amtes, das er hatte, veranlaßt wurde, den Proceß der Amalgamation zu studiren, wie er in Ungarn ausgeübt wird, um Silber und Gold aus ihrem Muttergestein herauszuziehen. Er machte ein Werk über diesen Gegenstand bekannt, in welchem er einige sehr bedeutende Verbesserungen vorschlug, und er beschrieb das Ganze aller dazu nöthigen Vorkehrungen, und erläuterte seine Beschreibungen mit genauen Kupfern *): es ist durch Hrn. Raspe ins Englische übersetzt.

Wenn Silber in dem Zustande von reichen Erzen gefunden wird, in welchen es mit Schwefel, oder Arsenik, und mit andern Metallen verbunden ist: so bewirkt man die Ausziehung desselben durch die Wirkung des Bley's und in einer großen Capelle. Sie wird aus Bein- und oft auch aus Holzasche gemacht, aus welcher man mit größter Vorsicht alle Salze herausgezogen hat. Sie ist $2\frac{1}{2}$, bis 3 Fuß im Durchmesser, und ist in einem eisernen Ringe von gehöriger Tiefe geformt, und er begränzt und unterstützt die Seiten derselben, während einige Kreuzstangen den Boden tragen. Diese große Capelle in ihrem eisernen Rahmen, steht in einem dazu geeigneten Reverberirofen, der mit Flammenfeuer erhitzt ist: und der eiserne Ring ist gegen die zerstörende Wirkung der Hitze dadurch geschützt, daß er mit einer Menge von Knochenasche bedeckt ist,

*) Man sehe J. F. v. Born, über das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze 2c. Wien, 1786. Ferber's Nachricht von dem Anquicken. Berlin, 1787. Swab, in den chemischen Annal. (J. 1796. B. 1. S. 162. 251.) v. Charpentier, über das Anquicken zu Freyberg 2c. C.

die durch ein wenig Wasser zusammenhangend gemacht wird. Die Flamme und die Hitze werden blos nur auf die Höhlung der Capelle gerichtet; die untere Fläche wird gegen die Wirkung der Hitze geschützt. Alsdann wird eine gute Menge Bley geschmolzen, und in dieser Capelle rothgeglühet: und das Silbererz in das Bley gethan. Ein Theil des Bleyes verbindet sich sogleich mit dem Schwefel und Arsenik, oder mit andern Stoffen, welche mit dem Bley vereinigt waren. Und diese Bestandtheile veranlassen oder befördern die Verschlackung eines Theils des Bleyes, welches auch durch den Wind von einem bis zwey Blasebälgen befördert wird, die auf der Oberfläche des Metalls spielen. Das verschlackte Bley ist ein kräftiger Fluß, oder Auflösungsmittel für die erdigten und steinigen Substanzen, oder andre Metalle, in welchen das Silber eingehüllet war, und alles wird eine flüssige, verschlackte Materie, die oben auf, oder rund um das rothglühende und metallische Bley fließt. Dies letzte saugt das Silber, welches aus dem Erze entbunden ist, kräftig ein. Die so erzeugten Schlacken werden bald dadurch abgeleitet, daß man eine kleine Rinne in einer Ecke der Capelle macht, die auf der, dem Winde der Blasebälge entgegengesetzten, Seite angebracht ist. Und wenn das Bley zulänglich angereichert ist; so wird es durch die Hitze und die Luft ferner verschlackt, bis es gänzlich, in Bleyglötte verändert ist, und das Silber zuletzt auf der Capelle bleibt. Bey der Verschlackung des Bleyes, wodurch man das Silber aus ihm im Großen zieht, verstattet man dem verschlackten Bleye nicht, sich in die Capelle zu ziehen, wie es geschieht, wenn man bey dem Probiren, oder bey dem Raffiniren, nur kleine Mengen von Silber behandelt. Dies vermeidet man wenigstens so sehr als möglich. Man läßt die geschmolzene Bleyglötte aus der Capelle durch die kleine Rinne auslaufen, deren ich erwähnte; und es tropft in eine Höhle unterwärts, wo es sogleich gerinnt. Die Ursach hievon ist, daß, wenn die Glötte rein ist, sie sich sehr leicht zu Bley herstellen läßt. Aber wenn sie von

der Beinasche eingesogen ist; so ist es schwer, sie herzustellen; und es kann ohne beträchtlichen Verlust nicht wieder erhalten werden.

Diese Processe werden zuweilen auf andre Weise abgeändert; und Sie werden die Gründe hiervon aus demjenigen, was Ihnen bereits erklärt ist, leicht einsehen. Wenn ein Erz, z. B., das etwas Silber enthält, durch eine große Menge steinigter Materie auf das feinste getheilt ist; so wird das Ganze zwischen Kohlen geschmolzen: man fügt andre Arten von spathiger, oder steinigter Materie hinzu, um die Schmelzung desjenigen, was das Erz einwickelt, zu befördern. Man setzt auch etwas Bleyglötte oder verglastes Bley hinzu, was bey andern Processen entstanden war; wie z. B. bey dem zuletzt beschriebenen Abtreiben.

Zwölftes Geschlecht.

Gold.

Dies Metall ist von den Chemisten durch die Namen von Sonne und König der Metalle unterschieden worden, weil es alle übrigen durch die Vollkommenheit seiner metallischen Eigenschaften übertrift; vorzüglich aber, wie ich mir vorstelle, weil es den höchsten Werth in der Gesellschaft hat.

Wenn es rein ist, ist es weich und biegsam, nicht elastisch, noch klingend. Ich bemerkte bereits seine große Dehnbarkeit und Hammerbarkeit. Hr. Lewis erwägt seine Eigenschwere

mit ungemeiner Genauigkeit. Es ist ohngefähr 19mal so schwer, als Wasser; und ein Cubikzoll desselben wiegt 4902 Gran, oder 10 Unzen und 102 Gran. Es erfordert zu seinem Schmelzen ein sehr starkes Glühen, das fast bis zum Weißglühen geht; und die Hitze übertrifft die des schmelzenden Silbers, und wenn es im Flusse ist; so giebt, oder wirft es ein blaulich grünes Licht von seiner Oberfläche zurück.

Seine Oberfläche bleibt immer hellglänzend im Feuer. War es vorher unrein, oder wie angelaufen; so wird es durch Glühen allemal rein und glänzend.

Wenn wir versuchen, Salze mit ihm zu vermischen; so finden wir, daß keine der Säuren, die in ihrem gewöhnlichen Zustande angewandt werden, irgend eine Wirkung auf dieselbe hervorbringen. Wenn die Vitriol- oder die Salpeter- oder die gewöhnliche Salzsäure einzeln angewandt werden, entweder in ihrer wäßrigen Gestalt, oder in dem weit thätigern Zustande von trocknem und brennend heißem Dampfe in der Cementation, so machen sie keinen Eindruck auf dasselbe, oder zeigen keine Gewalt, es in seinem reinen und metallischen Zustande aufzulösen. Hierauf ist eine List, die Ankäufer von Gold zu betrügen, gegründet. Die Stangen oder Barren, von unreinem Golde, werden einige Zeit hindurch mit schicklichen Stoffen cementirt, welche es bis zu einer Tiefe raffiniren, die der Dauer der Cementation angemessen ist. Gold zu Spielsachen z. B., das auf diese Art behandelt ist, läßt sich glätten und poliren, und wenn es auf dem Probierstein gestrichen wird; so scheint es vollkommen fein. Wenn solches (Galanterie-) Gold so außerordentlich fein auf dem Probiersteine erscheinet; so ist allemal zu befürchten, daß es blos eine Kruste ist, die schlechtes Gold bedeckt. Ein Barren, der so behandelt ist, scheint fein, selbst wenn er durch einen Meissel durchgehauen ist, weil dieser ein Häutchen von der Oberfläche mit sich nimmt, der den Rest bedeckt. Es ist daher zweckmäßig, es nur halb durchzuhauen, und alsdann zu zerbrechen.

Die salzigten Auflösungen, welche auf das metallische Gold wirken, sind allein die oxygenirte Salzsäure, und die salpetrig-salzige Mischung, die man deshalb Königswasser nennt. Die oxygenirte Salzsäure ist aus dem Grunde wirksam, weil sie die Kraft hat, das Gold zu oxydiren, welches die gemeine Salzsäure nicht kann: und die salpetrige Salzsäure hat dieselbe Kraft.

Diese gemischte Säure kann auf verschiedenen Wegen zubereitet werden; so daß sie wirksam ist, Gold aufzulösen.

1. Wenn man die reine Salpeter- und Salzsäure zusammen vermischt.

2. Wenn man Kochsalz oder Salmiak in mäßiger Menge zu der Salpetersäure thut, und die Mischung destillirt.

3. Die eben gedachte Mischung kann auch recht gut angewendet werden, ohne sie zu destilliren.

4. Alaun, Salpeter und Kochsalz zusammen mit Wasser gekocht, bildet ein Auflösungsmittel für das Gold, ob dasselbe, gleich nicht sehr stark ist.

Scheele, der erste Entdecker der oxygenirten Salzsäure, war der Meynung, daß die Salpetersäure die Salzsäure dephlogistisirte, oder mit andern Worten, oxygenirte, und sie so in den Stand setzte, Gold aufzulösen.

Aber Dr. Priestley fand, daß salpetrige Säure und besonders der rötheste und flüchtigste Dampf derselben, welchen er salpetrigen Dampf nennt, wenn er zu der Salpetersäure gethan wird, eine schnellere Auflösung des Goldes bewirkt, als die vollkommnere Salpetersäure thut, welches nicht wohl nach Scheele'ns Grundsätzen erklärt werden kann.

Eine andre Thatsache, die mit dieser Bemerkung von Dr. Priestley eine Analogie hat, ist, daß wenn die Auflösung in Königswasser auf eine langsame und träge Weise vor sich geht, der Zusatz von einer kleinen Menge Aether, oder Alcohol das Auflösungsmittel sehr thätig macht. Die Auflösung erfolgt lebhaft, und ist mit vielem Aufbrausen verbunden. Dies schien

auch gar nicht geeignet, eine Oxygenation der Salzsäure zu bewirken. Es scheint mehr fähig, ihr den Sauerstoff zu entziehen; und man kann nicht wohl einsehen, wie die Dünste von salpetriger Säure leichter Sauerstoff abgeben sollten, als die Salpetersäure, welche mehr desselben enthält. Allein, aus der Erfahrung, die ich von der Auflösung des Goldes habe, und durch die Beobachtung des Geruchs der Säure, wenn sie gehörig wirkt, hatte ich mich überzeugt, daß Scheele Recht hatte. Während die Säure auf das Gold wirkt, giebt sie allemal den auszeichnenden, stechenden, unangenehmen Geruch der oxygenirten Salzsäure. Wenn sie gesättigt ist; so lassen sich die *salpetrigen* Dämpfe ganz deutlich unterscheiden: und alsdann erneuert der Zusatz von ein wenig Salzsäure, unmittelbar die Wirkung, und giebt den Geruch von der oxygenirten Salzsäure. Der Zusatz von ein wenig Salpetersäure, wenn die Auflösung nicht mehr lebhaft geschieht, bringt nicht dieselbe Wirkung hervor. Aus diesem ergiebt sich, glaube ich, die Folgerung deutlich. Die Salzsäure ist die Grundlage des Auflösungs*mittels*; aber sie erfordert mehreren Sauerstoff: und die gesättigte Auflösung ist eine Auflösung in oxygenirter Säure. Daher kann mehr Salpetersäure nichts bewirken: aber mehr Salzsäure kann es, weil genug von der Salpetersäure in der Mischung ist, um sie anzusäuern.

Aber man findet auch einigen Grund zu der Meynung, daß wenn die Salpetersäure selbst einen Theil ihres Sauerstoffs verloren hat, sie doch in gewisser Rücksicht ein Auflösungsmittel des Goldes wird, oder ihm beysteht, es aufzulösen, und daß in der salpetrig-salzsauren Mischung beyde Säuren wirken.

Man hat aus Versuchen, besonders denen von Dr. Brandt, gefunden, daß eine starke salpetrige Säure, auch ganz allein angewandt, einen kleinen Antheil von Golde auflöset, wenn es mit ihr einige Zeit gekocht wird. Aber freylich erhalten wir nur eine sehr kleine Menge desselben auf diese Art aufgelöst: und eben diese kleine Menge ist geneigt, wieder von der Säure

von freyen Stücken sich zu trennen. Ueberdem, wenn Gold auf die gewöhnliche Weise in Königswasser aufgelöset ist; so hängt die Salzsäure am stärksten an dem Golde, und ist das eigentliche Auflösungsmittel. Salpetrige Dünste steigen von dem Salze, während des Abrauchens zur Trockniß, empor. Lewis führt in seinen Noten zu Neumann an, daß, wenn die Goldauflösung destillirt wird, die salpetrige Säure leicht in die Vorlage übergeht, und daß sie die Salzsäure allein im Besitze des Metalls läßt. Und wenn man das Gold in Gestalt eines Oxydes, durch die Fällung von seiner Auflösung, oder durch sonst einen Proceß erhält; so kann die Salzsäure allein, und selbst, wenn sie schwach ist, es leicht auflösen, und bildet damit eine Flüssigkeit, welche alle die Eigenschaften der gewöhnlichen Goldauflösung hat.

Man kann zur Beantwortung irgend einiger Zweifel über das wahre Auflösungsmittel des Goldes anführen, daß die Mischung, die aus der Auflösung in der oxygenirten Salzsäure entspringt, vollkommen in aller Rücksicht dieselbe mit dem Salze ist, welches sich aus irgend einem der zusammengesetzten Auflösungsmittel bildet. Die Salpetersäure, oder wohl selbst die salpetrige Säure, kann vielleicht das Gold oxydiren; aber sie verbindet sich nicht mit ihm zu einer salzigten Gestalt.

Die Goldauflösung ist immer von einer sehr satten gelben Farbe: wird sie aber an thierische- oder Pflanzensubstanzen angebracht; so bewirkt sie einen unauslöschlichen Fleck, ein röthliches Purpur. Durch Ausdünstung kann sie dahin gebracht werden, daß sie gelbe Crystalle bildet. In diesen hängt die Salzsäure so stark an dem Golde, daß sie durch die Hitze nicht völlig abgesondert werden kann. Wenn sie der Hitze in einer Retorte ausgesetzt werden; so steigt ein Theil des Goldes mit der Säure in die Höhe, und wird zu einer rothen, oder sattgelben Flüssigkeit, oder zu Crystallen; oder es werden Blumen von derselben reichen Farbe im Halse der Retorte angesetzt, welche die Alchemisten den rothen Löwen nennen.

Wir können indessen leicht das Metall aus seinem Auflösungsmittel durch verschiedene Zusätze, als z. B. Laugensalze und andre Metalle niederschlagen.

Feuerbeständiges Laugensalz und gebrannter Kalk, schlagen das Gold von einer röthlichgelben Farbe nieder, und das Oxyd löst sich in allen Säuren auf.

Galläpfel und die Galläpfelsäure fällen auch das Gold mit einer Purpurfarbe, und Hr. Monnet hatte es entdeckt, daß dieser Niederschlag sich sehr leicht in Salpetersäure auflöst, und alsdann eine feine blaue Farbe erhält.

Das Ammoniak ist eines der besten Fällungsmittel des Goldes, und es bewirkt den merkwürdigen Niederschlag, das Knallgold. Es ist ein Goldkalk, welcher eine schlechte gelbe Farbe hat, und jenen Namen erhielt, weil es so geneigt ist, mit einer erstaunlicher Heftigkeit zu verknallen, wenn es nur einem mäßigen Grade der Wärme ausgesetzt ist.

Um diese Verplatzung gehörig in ihrer ganzen Stärke gewahr zu werden; so müssen wir sorgfältig allen salzigen Stoff vom Niederschlage durch Wasser wegschaffen, und es alsdann gehörig an einem kalten Orte trocknen. Wenn wir es nach dieser Zubereitung, einer langsam verstärkten Hitze aussetzen; so wird es erst dunkel gefärbt: und bald hernach, wenn man die Hitze verstärkt; so verplatzt es mit einem schwachen und augenblicklichen Lichtscheine, der jedoch im Dunkeln bemerklich ist. Und wenn man den Versuch in der Rücksicht anstellt, um zu wissen, was aus dem Golde wird, und es daher z. B. mit einer Glasglocke bedeckt; so findet man es in kleine Theilchen verstreut, die alle zu ihrem metallischen Glanze hergestellt sind.

Die Verplatzung dieser Goldzubereitung ist so übermäßig heftig, daß große Vorsicht erforderlich ist, um sie mit Sicherheit zu bereiten, oder Versuche mit ihm anzustellen, da in einigen Fällen, aus Mangel an Sorgfalt oder Kenntniß der Behandlungsart, fürchterliche Ereignisse entstanden sind. Die Gewalt des Knallgoldes, ist von der Art, daß, wenn eine so ge-

ringe Menge, als 10 Gran auf einer dünnen Metallplatte verknallen, dieses einen Eindruck wie von einem Hammerschlage macht, oder auch zuweilen ein Loch durch dieselbe schlägt. Und nachdem es gehörig zubereitet ist, ist es gefährlich, es auf irgend eine Art zu behandeln, wodurch es erhitzt, oder dem Reiben oder Zusammendrücken ausgesetzt ist. Das Zerreiben in einem Mörser, oder selbst das Reiben eines gläsernen Stöpsels auf einem Gran desselben, das im Halse des Fläschgens, worin es aufbewahrt werden sollte, hängen blieb, hat schon öfters Veranlassung zu seiner Verplatzung gegeben.

Es ist merkwürdig, daß die Hitze, die bey dieser Verplatzung entsteht, sehr geringe ist. Sie wird kein Papier versengen. Wird ein wenig in einem Stücke von weichem Löschpapier gerieben, und über ein Licht gehalten, oder vor einem heißen Feuer; so wird es dunkel gefärbt, und verplatzt unter schwachem, auf einander folgendem Knallen, ohne fast alles Licht, und ohne die Farbe des Papiers zu verändern. Ich glaube, daß selbst das Licht von einer elektrischen Erscheinung der Luft, erfolgt *).

Ueber die Natur dieser erstaunlichen Goldzubereitung, und die Ursach der Verplatzung, hat man nur erst neuerlich einige Vermuthungen, welche einige Wahrscheinlichkeit geäußert haben: (denn ich kann nicht sagen, daß es entdeckt sey) und diese scharfsinnige Vermuthung wurde von Scheele gemacht. Vormals nahm man an, daß es salpetrige Salze enthielt, die mit dem Golde verbunden wären, und daß diese ihm die verplatzende Eigenschaft gaben. Und es ist allerdings etwas schwerer, (fast um ein Viertel) als das Gold, aus welchem es bereitet ist. Allein es lassen sich hier so wenig salpetrige Salze finden, als die Hitze, bey welcher es verplatzt, zureichend zur Verpuffung salpetriger Zusammensetzungen ist.

---

*) Man sehe Hrn. Robison's Note 5 in den ergänzenden Anmerkungen. C.

Als ich beschäftigt war, meine Versuche über die Talkerde und andre alkalische Substanzen zu machen, fiel mir ein, daß die Verplatzung des Knallpulvers von einer Kohlensäure abhienge, die dem Golde durch das fällende Laugensalz mitgetheilt sey: und diese Vermuthung war auf die Beobachtung gegründet, daß Schießpulver und Knallpulver, bey der Verplatzung eine große Menge dieses Gases von sich gäben oder erzeugten. Aber die wichtigen Entdeckungen, welche seit der Zeit gemacht sind, zeigen offenbar, daß jenes von einer ganz andern Ursache herrühre.

Bergmann, in seiner Abhandlung über das Knallgold, erweiset, daß es nicht ohne Ammoniak gemacht werden kann. Ist dies Gold in einer Flüssigkeit aufgelöst, die aus bloßer reiner Salpeter- und Salzsäure zusammengesetzt war, und wir schlagen es alsdann mit feuerbeständigem Laugensalze nieder; so erhalten wir einen Kalk, der ganz ohne alle verplatzende Kraft ist; wenn wir aber dieses Oxyd mit flüssigem Ammoniak digeriren; so geben wir ihm dadurch diese Eigenschaft. Ferner, wenn wir reines oder ätzendes Ammoniak nehmen; so ist dies kräftiger, um gutes Knallgold zu machen, als das kohlensaure Ammoniak. Alles dies und manche andre Thatsachen von derselben Art wurden von Bergmann dargethan.

In der Folge gab uns Scheele und Berthollet vollkommere Kenntniß über diesen Gegenstand, da sie zeigten, daß in dieser Zubereitung das Ammoniak dem Golde anhängt, und daß dasselbe zersetzt wird, wenn die Verplatzung erfolgt. Hr. Bertholet, der mit eben so vieler Beurtheilung seine entscheidenden Versuche wählt, als mit Scharfsinn Folgerung daraus zieht, machte zwey Versuche über jene Mischungen, die über ihre Zusammensetzung wenig Zweifel übrig läßt. Er setzte das Knallgold in einer kupfernen Röhre einer gelinden, allmählig vermehrten Hitze aus, und erhielt daraus eine ungemeine Menge von alkalischem Gase, wodurch sein Gewicht beträchtlich vermindert und seine verplatzende Kraft ihm ganz benommen

wurde. Er verplatzte trocknes Knallpulver in einer schicklichen Vorrichtung; und er erhielt Wasser und Stickgas, und das Gold wurde wieder in seinen metallischen Zustand versetzt.

Man weiß jetzt von dem Ammoniak, daß es aus Wasserstoff und Stickstoff besteht. Der Goldniederschlag enthält auch den Sauerstoff, welchen das Metall von der Salpetersäure erhielt. Unterdessen hindert die Anziehung des Sauerstoffs für das Metall, und des Wasserstoffs für den Stickstoff, daß sie nicht auf einander wirken, bis die Wärme hinzukömmt: aber wenn dies geschieht; so vereinigt sich der Sauer- und Wasserstoff zu einer schnellen und augenblicklichen Verbrennung, und bilden Wasserdampf mit einer Verplatzung: und da der Stickstoff auch die elastische Luftform annimmt; so wird die Verplatzung dadurch vermehrt *).

Eine andre, neuerlich auch gemachte Entdeckung, die mit diesem Gegenstande in Verbindung steht, ist, daß Silber auch so zubereitet werden kann, daß es die Eigenschaft wie Knallgold äußert, und zwar noch in einem höhern Grade, als das Gold selbst. Diese Entdeckung wurde auch von Hrn. Berthollet gemacht, und ist schon angeführt worden.

Wegen der Bildung dieser sonderbaren Verbindung muß ich noch bemerken, daß, wenn das Gold aus dem Königswasser durch Laugensalze auf diese Weise gefället ist, es wie die Niederschläge von einigen andern Metallen wieder aufgelöst werden kann, wenn man jener Mischung eine überflüssige Menge von Laugensalz zusetzt. Die feuerbeständigen Laugensalze lösen es besser auf, als das flüchtige; und nach Marggraf ist das blausaure Kali dazu weit geschickter, als das gemeine, oder reine, feuerbeständige Laugensalz. Diese Auflösungen sind aber

---

*) Ich bemerke, daß einige Französische und Italienische Chemisten diese Erscheinung, als die Verbrennung des Stickstoffs ansehen, aber dies ist mit Hrn. Berthollet's Versuchen unverträglich.

R.

nicht dauernd; das Gold wird besonders aus dem Ammoniak wieder abgesetzt.

Wenn wir wünschen, dem Niederschlage seine verplatzende Kraft zu entziehen, und als Gold wieder in seinen metallischen Zustand zurückzubringen; so können wir dies auf mehreren verschiedenen Wegen thun; als:

Erstlich, wenn wir es lange, mit einer sehr sanften und schwächeren Hitze verkalken, als wobey es verplatzt. Auf diese Art nimmt es langsam die Purpurfarbe an, und das Ammoniak ist auf diese Art verdampfet worden. Dies Verfahren erfordert große Vorsicht, um Reiben oder Erschütterung zu vermeiden.

Zweytens, wenn man es in einem starken und dichten Gefäße erhitzt *).

Drittens, wenn die Theilchen desselben, durch die Dazwischenkunft von irgend einer pulverigten, in dieser Absicht zugesetzten Substanz, von einander getrennt werden: als z. B. durch Schwefel, oder eines der Neutralsalze, oder erdigte Pulver; so kann man es sicherlich erhitzen, bis es der Kraft zu verplatzen beraubt ist: und alsdann kann es zu einer Masse geschmolzen werden.

Viertens; wenn starke Vitriolsäure mit ihm gekocht, und von ihm verdampft wird; so bleibt das Gold, seiner verplatzenden Kraft beraubt, zurück.

Fünftens, der Vitrioläther, stellt durch Digestion allein,

---

*) Eine kleine Menge Knallgold, war in einer eisernen Kugel so eingeschlossen, daß es gänzlich ihren Raum einnahm. Man setzte es einer großen Hitze aus, allein es verplatzte nicht. (Man sehe Fourcroy, Band 3. S. 369. Edinb. 1788.) Kann dies daher erfolgt seyn, weil der äußere Druck die chemische Verbindung hinderte, wie wir sehen, daß es die Einsaugung des Wärmestoffs in dem Grade verhindert, um es kochen zu machen? R.

einen Theil her, und löset einen andern Theil auf, der auch hernach wieder hergestellt wird.

Sechstens, Salzsäure, damit digerirt, löset es auf; und wenn es alsdann durch beständiges Laugensalz niedergeschlagen wird; so ist es nicht weiter verplatzend.

Sie werden es in Büchern angegeben finden, daß das Aussüßen des Knallgoldes mit vielem Wasser, und das Kochen im Wasser, die verplatzende Kraft wegnehme: aber dies ist ein Irrthum. Je vollkommner es ausgesüßt ist, desto besser verplatzt es: und wenn wir versäumen es auszusüßen, und so in ihm irgend eine Menge der Salze, die durch das Niederschlagen gebildet wurden, zurücklassen, so wird es nicht verplatzen.

Dies sind die Wirkungen der Laugensalze auf die Goldauflösung.

Dies Metall kann auch auf gewisse Weise, aus seinen Auflösungen, durch einige brennbare Flüssigkeiten, niedergeschlagen werden, als durch einige gewürzhafte Oele, und Weingeist. Diese Flüssigkeiten wirken durch ihre Anziehung für die Säure.

Die Wirkung des Vitrioläthers hat man für noch merkwürdiger gehalten. Er bemächtigt sich des Goldes sogleich und stellt es oft in seinem metallischen Zustande her, in feinen Häutchen, welche selbst in dem Aether, durch die Anhängung von unmerklichen Blasen von Lebensluft, schwimmend erhalten werden. Setzt man den Aether zu einer Goldauflösung in Königswasser: so kann Alles Metall auf die Oberfläche gebracht werden, und es bildet eine Schicht oben auf dem Aether: und keine der Flüssigkeiten unter ihr, (weder der Aether, noch das Königswasser) enthalten ein Theilchen davon. Im Ganzen indessen bleibt das Gold einige Zeit hindurch im Aether, (und vollkommen von der Säure abgesondert) aufgelöset, und färbt ihn mit einer satten Goldfarbe.

Diese Wirkung des Aethers wurde um so mehr bewundert, weil es die leichteste Flüssigkeit unter allen ist, die wir kennen:

und daher hielt man es für weniger geschickt, ein so schweres Metall schwebend zu erhalten. Allein die Kraft der chemischen Anziehung verrichtet größere Wunder, als dieses: denn Gold kann selbst durch einige Salze, die die stärkste Anziehung für dasselbe haben, flüchtig gemacht werden. Und in diesem Falle der Auflösung und Schwebenderhaltung durch den Aether, wirkt dieser mehr, wegen seiner Anziehung für die Säure, mit welcher das Gold verbunden war, als für das verkalkte Gold selbst: unterdessen ergiebt es sich jedoch, daß er einige Anziehung für das verkalkte Gold selbst hat. Lewis und Andre sagen, daß Knallgold durch ihn, wenigstens zum Theile, aufgelöst werden kann. Dessen ungeachtet bin ich doch geneigt, anzunehmen, daß der Aether, selbst in diesem Falle, durch seine Anziehung für den Sauerstoff, und die kleine Menge von Salzen, die mit dem Golde verbunden sind, wirke: denn es ist gewiß, daß wenn wir ihn mit reinem Golde in seinem metallischen Zustande, vermischen, er nicht die mindeste Kraft zeige, auf dasselbe zu wirken, oder es aufzulösen. Und wenn er das Knallgold auflöset; so erhält er es nicht lange schwebend; sondern setzt es in seiner reinen und metallischen Gestalt ab *).

---

*) Da wir sehen, daß der Aether das Gold von seinem Auflösungsmittel in der metallischen Gestalt scheidet; so können wir schwerlich irgend eine Wirkung des Aethers auf das metallische Gold erwarten. Da Versuche mit diesem Metalle so kostbar sind; so hat man sie nicht in hinlänglich starken Mengen gemacht, um mit Genauigkeit zu beobachten, welche Veränderungen in diesem Versuche, durch den Aether bewirkt werden. Die Erscheinungen, welche die Abscheidung des Goldes durch gewürzhafte Oele begleiten, geben beträchtliche, und Dr. Black's Meynung angemessene, Aufschlüsse. Diese Oele werden auf dieselbe Art, als durch die Berührung der Lebensluft eingedickt. Wir sollten eine ähnliche Veränderung im Aether erwarten, als die Lebensluft in ihm zu bewirken pflegt, weil er nemlich das Gold entsäuert: und wir selten auch einige Ver-

Andere Metalle können auch angewandt werden, das Gold niederzuschlagen: und es giebt mehrere, die es fällen, ob sie gleich selbst mit einer Säure verbunden sind. Sie verursachen diese Wirkung wegen der starken Wahlverwandtschaft, welche sie für die Salzsäure und für den Sauerstoff haben, da sie beydes von dem Golde abscheiden.

Die metallischen Auflösungen, welche man zu diesem Endzwecke angewandt hat, sind:

die Auflösung vom Eisenvitriol,
die Auflösung vom salpetersauren Quecksilber — und
die Auflösung des Zinn's in Königswasser.

Es ist leicht einzusehen, wie die beyden ersten ihre Wirkung hervorbringen: und ich will nur noch bemerken, daß der Niederschlag durch das salpetersaure Quecksilber, sehr leicht wieder durch Quecksilber aufgelöst wird. Es ist in diesem Falle bey Vergoldungen des Glases, oder des Porcellans sehr nützlich. Aber der Niederschlag durch Eisenvitriol, ist weit vorzuziehen, da er eine weit sattere Farbe hat, welche wahrscheinlich der kleinen Menge Kupfer zuzuschreiben ist, die im Vitriol enthalten ist.

Die Wirkung des Zinn's hängt von dem besondern Umstande ab, daß, ob das Zinn gleich schon mit einer Menge von der Salzsäure im Königswasser, und also mit einer Menge von

---

bindung des Aethers mit der Säure erwarten. Wenn wir den Aether so verändert finden, als er es bey eben so vielem Königwasser seyn würde; so sollten wir die Absonderung des Goldes gänzlich von der Anziehung des Aethers für die Säure ableiten. Ist die Veränderung anders, so sollten wir es, wenigstens zum Theile, seiner Anziehung für den reinen Sauerstoff zuschreiben. Die Erscheinungen deuten auf beydes. Der Aether verbindet sich mit den Säuren nur in einem gewissen Grade, und die mit dem Aether so verbundene Säure hat keine weitere Wirkung auf das metallische Gold. R.

Sauerstoff vereinigt ist, es doch mit keinem von beyden gesättigt ist. Es hat noch eine Anziehung für mehreres, und nimmt es daher von dem Golde.

Der auf diese Art erhaltene Goldniederschlag, ist unter allen der merkwürdigste, weil seine Farbe so fein und so reichlich ist. Er hat eine so tiefe Farbe, daß dieser Versuch ein Mittel ist, um die kleinste Menge von Gold in einer Auflösung zu entdecken. Und die rothe, oder Purpurfarbe, scheint die, dem Golde natürliche, Farbe, zu seyn, wenn es sehr fein vertheilt ist — z. B. durch den elektrischen Schlag, oder auf andre Art. Der Purpurfleck, den die thierischen und Pflanzenfarben durch die Goldauflösung bekommen, ist ein andres Beyspiel.

Man schätzt diesen Niederschlag sehr, und bedient sich desselben, als einer feinen Purpurfarbe, zu Emailfarben. Er hat den Vorzug, daß er das Feuer aushält, ohne irgend eine Veränderung der Farbe zu erleiden, wovon das Gegentheil bey einigen Emailfarben der Fall ist.

Ich habe bereits den Proceß zur Bereitung der Zinnauflösung angegeben, welche zur Verfertigung von diesem Purpurniederschlage des Goldes angewandt wird, und den man Cassius's Purpur nennt. Es wurde bemerkt, daß es eine Zinnauflösung in Königswasser seyn müsse, die mit möglichster Vorsicht gemacht wäre, damit das Metall, so wenig als möglich verkalkt, und die Säure völlig mit Zinn gesättigt werde. Ich muß nunmehr des Umstandes gedenken, der beobachtet werden muß, um die Goldauflösung in dem besten Zustande zu haben. Man hat es oft mißlingen gesehn, wenn das Gold in einer Mischung der beyden Säuren aufgelöst worden war: seltner, wenn das Königswasser durch Zusatz von sehr reinem Kochsalze, bereitet wurde, und fast niemals, wenn man Salmiak dazu anwandte. Die größeste Wichtigkeit liegt im Grade der Verdünnung der Zinnauflösung. Da dies von der Oxydirung des Zinn's abhängt; so ist's am besten, dies durch Versuche zu be-

stimmen. Nachdem man die Zinnauflösung mit 80mal so vielem Wasser verdünnt hat; so thue man 3 bis 4 Portionen hievon in eben so viele Gläser, und verdünne jedes noch auf verschiedene Weise. Alsdann tauche man ein Glasstäbchen bis auf eine gewisse Tiefe in die Goldauflösung, und spühle sie in einem dieser Gläser ab: man thue eben dies mit dem zweyten und dritten Glase, u. s. w.: alsdann untersuche man, in welchem Glase der Niederschlag die reichste und schönste Schattirung von Purpur hat, und alsdann verdünne man das Ganze so, daß es mit jenem Probeglase übereinstimme. Der Niederschlag bildet sich langsam und fällt auch so nieder, da er in einem gewissen Grade gallertartig ist; durch langes Stillstehen indessen, senkt sich alles nieder: und alsdann gieße man die klare Flüssigkeit ab, und der Niederschlag ist durch Aussüßen und Durchseihen gänzlich zu reinigen.

Orschall, einer der berühmten älteren Chemisten, sagt, daß er einen sehr feinen Niederschlag durch Libav's rauchenden Geist erhielt, wie auch mittelst einer Zinnauflösung, welche durch ätzenden Quecksilbersublimat mittelst des Zerfließens gemacht sey: und noch einen schöneren Niederschlag, als Zinn machen kann, mittelst des im Königswasser aufgelösten Quecksilbers.

Allein Orschall kannte blos die Bereitung der Emailfarben, die viel Körper haben, wie die Maler sagen; aber wenig Durchsichtigkeit. Das durchsichtige Roth und Purpur, hat großen Werth, um das Glas zu färben. Man macht es, wenn man Cassius's Pulver, mit reinem Crystalle, oder Glase, versetzt. Dies ist eine Zubereitung, die noch eigensinniger und ungewisser ist. Oft hat das Glas ganz und gar keine Farbe; aber wenn man eine solche Glasstange rothglühend gemacht hat, und sie in eine raucherige Holzflamme gebracht wird; so wird sie im Augenblicke purpurn. Aber dies ist blos oberflächlich: und wenn man das Glas in irgend eine andre Gestalt bringen will; so verschwindet die Farbe unter der Arbeit,

und es erfordert wieder den Beystand der öligten Flamme. Man nennt dies Judenglas.

Neumann sagt, und Lewis bestätigt es in seinen Noten, daß die Zubereitung von diesem purpurfarbenen Niederschlage niemals mißlingt, wenn man blos reines Zinn in eine recht sehr verdünnte Goldauflösung bringt.

Marggraf macht in den Mémoirs de l'Academie R. de Berlin 1779 eine Reihe von sehr wohlgewählten Versuchen bekannt, um den besten Proceß zu diesem schätzbaren Niederschlage auszumitteln. Und ich verweise Sie dahin, um fernere Belehrung zu finden. Ich muß indessen bemerken, daß unsre Künstler, Cassius's Purpur eine zarte Farbe nennen, weil eine beträchtliche Hitze sie durchsichtig, und daher nach ihrer Dicke auf der Waare von einer andern Schattirung macht. Der Purpur schickt sich für Email so gut, als, um das Glas zu färben, weil die andern Farben von Kupfer, Kobalt u. s. w. einen viel höhern Feuersgrad erfordern, um ihnen ihre völlige Farbe zu geben; und sie werden daher verschiedene Male in Tiegeln geschmolzen, ehe sie zum Malen der Email, zu Pulver gestoßen werden. Selbst alsdann, erfordern sie noch mehr Hitze, als Cassius's Purpur verträgt, ohne zu befürchten, daß er seinen Körper verliert.

Brennbare Substanzen mit Golde.

Schwefel, der sich so leicht mit den mehrsten andern Substanzen verbindet, kann mit Golde nicht vereinigt werden. Aber wenn wir zuerst den Schwefel mit einer gleichen Menge von einem feuerbeständigen Laugensalze verbinden; so wird das so gebildete Schwefelkali das Gold, wenn es in dünnen Platten oder Blättchen ist, vermittelst des Schmelzens leicht in sich nehmen, oder es auflösen; und wenn diese Masse sogleich aus dem Tiegel gegossen, und bald darauf im Wasser aufgelöst wird; so wird ein Theil des Goldes zugleich mit dem Schwefelkali

aufgelößt werden, während daß der Rest in dem Zustande eines sehr feinen Pulvers verbleibt. Stahl hielt dafür, daß dieser Proceß, welcher sicherlich sehr alt ist, schon dem Moses bekannt war, und daß er ihn benutzte, als die Kinder Israel das goldene Kalb trinken mußten. Es ist allerdings wahr, daß dieser Trank äußerst ekelhaft ist, und daß er eine beissende Bitterkeit hat, die man nicht bey ähnlichen Zubereitungen andrer Metalle fühlt.

Die Wirkungen von Alcohol, Aether und gewürzhaften Oelen auf die Goldauflösungen, sind bereits erwähnt worden.

Die einzige übrige brennbare Substanz, die wegen ihrer Wirkung auf Gold merkwürdig ist, ist der Phosphor, dessen Kräfte auf die Metalle überhaupt sehr geschickt von Pelletier untersucht sind. Wird er auf geschmolzenes Gold geworfen; so vereinigt sich eine gewisse Menge mit dem Metalle, und bildet goldhaltigen Phosphor, der weit schmelzbarer ist, als das Gold für sich allein. Bleibt aber diese Masse im Feuer, und tritt die Luft hinzu; so wird der Phosphor allmählig verbrannt, und in eine Säure verändert, welche sich vom Golde abscheidet.

Verhältniß des Goldes zu andern Metallen.

Gold kann mit jedem andern Metalle vermischt werden: und die Verbindung mit einigen derselben verursacht es, daß das Gold unter so verschiedenen Farben erscheint, wie man sie bey so manchen Galanteriewaaren gewahr wird. Kupfer neigt die Farbe des Goldes zu dem rothen, Silber macht es blaß; und wenn das Silber einen Theil gegen vier Theile des Goldes ausmacht; so geht seine Schattirung ins grünliche über. Reines Gold ist von einem vollen Gelb. Die venetianische Zechine hat die schönste Farbe unter allem Golde: und die Kunst, ihm diese hohe Farbe zu geben, wird als ein Geheimniß in der Münze zu Venedig betrachtet. Ich bewirkte es, daß

ein Stück feines Gold, dieselbe Farbe dadurch annahm, (sie war aber nur oberflächlich) daß ich es lange rothglühend unter Kohlenstaube erhielt.

In seinem reinen Zustande hält man es für zu weich und zu biegsam, um irgend Geräthe, oder Münzen daraus zu verfertigen. Daher hat man allgemein die Gewohnheit, etwas von den andern Metallen zuzusetzen, um ihm mehr Steifigkeit und Härte zu geben. Dieser Zusatz wird die Legirung des Goldes genannt. Es ist gemeiniglich Silber und Kupfer, wovon ein Theil, eilf Theilen von Golde, als das Probegold dieser Königreiche zugesetzt wird. Ein Pfund (Avoirdup), dieses Probegoldes kostet $56\frac{112}{123}$ Pf. Sterl. — 1000 Pf. Sterling wiegt (Avoird.) 7 Pfund $9\frac{143}{1000}$ Unzen.

Wenn man von der Menge des Zusatzes im Golde redet; so gebraucht man auch den Ausdruck Karat. Ein Karat ist der 24ste Theil einer Masse Goldes, die groß oder klein seyn kann. Und jedes Karat wird wieder in 24 Theile getheilt, die man Grane nennt. Unsere Goldmünze ist zu 22 Karat.

Das Verhältniß des Goldes zu Quecksilber, und die darauf sich gründende Kunst, Metalle zu vergolden, wurde bereits bey der Abhandlung vom Quecksilber erwähnt.

Man befolgt auch andre Arten der Vergoldung, wozu kein Quecksilber nöthig ist.

Da fast alle Metalle das Gold aus seiner Auflösung fällen, und es in seiner metallischen Gestalt niederschlagen; so wird irgend eines dieser Metalle, das in eine Goldauflösung geworfen wird, sogleich mit dem abgesetzten Golde bedeckt seyn. Diese Bedeckung wird selten hängen bleiben, weil die Oberfläche des Metalls, welche wir übergolden wollten, angesäuert ist. Aber durch eine Verfahrungsart, die der ähnlich ist, welche ich Ihnen bey dem Weißmachen, oder Ueberzinnen der Nadelknöpfe beschrieb; können die reinen Metalle dahin gebracht werden, daß sie sich an einander ansetzen, und alsdann macht der Polierstaab, daß sie zusammen hängen, und verbreitet zu gleicher Zeit das

Gold über die Theile, wo keines abgesetzt war. Die besten dieser Processe werden von den Besitzern geheim gehalten. In Nürnberg lebt eine Familie, welche eines als ein Geheimniß fast 2 Jahrhunderte hindurch erhalten hat; und ihre Vergoldung, selbst auf den gewöhnlichsten Arbeiten, hat eine Festigkeit und Höhe der Farbe, welcher kein andrer Künstler in Europa gleich kömmt.

Aer es ist noch ein anderer einfacherer Weg, leicht zu vergolden. Leinene Läppchen, die in einer Goldauflösung getränkt sind, werden zu Asche gebrannt. Ein glatter Kork, der ganz wenig auf der Oberfläche verkohlt ist, wird genässet, alsdann in diese Asche getaucht, und hierauf sorgfältig das zu vergoldende Stück damit gerieben. Das zwischen der Asche befindliche hergestellte Gold, wird auf das Stück gehörig angedrückt, so daß es anhängt; und wenn man dies Verfahren mehrmals wiederholt, wird der Grund vollständig bedeckt; und er verträgt es, sehr stark mit einem feinen leinenen Lappen gerieben zu werden, der über Kork ausgespannt ist. Dies giebt dem bearbeitenden Geräthe eine feine Politur, und einen grossen Glanz: und die Vergoldung ist auf der Inseite von Schaalen, und bey andern Dingen, die nicht öfters Scheuren erleiden dürfen, ganz dauerhaft.

Sie werden öfters die Benennung von probiertem Golde, und von Goldproben gehört haben. Dies sind Proben oder Processe, wodurch wir versichert seyn können, ob ein Metall, welches dem Golde gleich sieht, wirklich Gold sey, oder nicht; und wenn es Gold ist, ob es reines oder legirtes Gold sey, und welches Verhältniß in diesem Falle das reine Gold zu der Versetzung hat, die in ihm befindlich ist. Die Arbeiten, welche zu diesem Zwecke schon lange gewöhnlich, und im Gebrauche gewesen sind, sind:

1. Der Gebrauch des Probiersteins (Lapis lydius).
2. Die Cementation.
3. Die Reinigung (das Gießen) durch den Spiesglanz.

4. Das Abtreiben durch Bley.

5. Das Scheiden des Goldes.

1) Der Probierstein zeigt, ob das Metall Gold sey oder nicht; und wenn es Gold ist, von welcher Feinheit es ohngefähr, nach den Goldnadeln ist. Das Stück Gold wird auf einem schwarzen Steine, von der Jaspisart, welcher ein feines kieseligtes Korn und einen bindenden Thonteig hat, gerieben. Einige der härtesten unter den Antiken, oder von Wedgewood's schwarzem Steingute, dienen zu demselben Zwecke. Das Metall läßt eine Spur von sich auf dem schwarzen Steine. Es werden eine Reihe von Probiernadeln gemacht, die aus Gold, mit verschiedenen Verhältnissen des legirten Metalls bestehen. Der Probierer macht einen Strich mit einer der Nadeln, dichte bey demjenigen, welcher mit dem, in der Probe begriffenen Metalle gemacht ist; und er wählt so oft eine andre Nadel, bis er einen Strich erhalten hat, der ihm ganz genau gleich ist. Darnach urtheilt er von dem Verhältnisse. Um noch genauer zu seyn; so zieht er über beyde Striche einen Pinsel, der in Königswasser getaucht ist, dies löset alles Gold auf, und läßt das Silber zurück. Man ersieht auf diese Art das Verhältniß der Legirung noch etwas bestimmter.

Dies Verfahren wird die Verfälschung nicht ganz anzeigen, wenn das Stück in der Werkstatt auch cementirt ist. Dies macht es fein auf der Oberfläche, wenn es gleich inwendig von schlechtem Gehalte ist. Zeigt der Strich sehr feines Gold; so können wir fast ganz gewiß seyn, daß das Stück cementirt worden ist.

2) Die Cementation wird selten angewandt, weil sie einer Wiederholung bedarf. Obgleich eine geringe Menge des unedlen Metalls, welche in einer großen Menge Gold verborgen liegt, dadurch geschützt wird, daß die Säuren nicht auf dem nassen Wege sie erreichen; so können sie doch ihrer Wirkung, als trockne brennende Dämpfe, nicht widerstehen. Deshalb wird

das verfälschte Gold zuerst zu Blechen gemacht, alsdann zwischen Schichten von einer Mischung aus verkalktem Eisenvitriol und Salpeter, oder Kochsalz (nicht beydes), und eine Menge von gepulverten Ziegelsteinen gelegt, und einer Cementirhitze, etliche Stunden hindurch ausgesetzt. Man nimmt das Stück heraus, schmelzt es, schlägt es zu Blechen, und cementirt es wieder; und so wird es — „„siebenmal im Ofen geprüft.““ Bey jeder Art wird ein Theil des unedlen Metalls zerstört.

3) Man bedient sich des rohen Spiesglanzes häufiger. Er ist besser, als bloßer Schwefel, weil dieser zu flüchtig ist, und der metallische Spiesglanz stürzt das Gold mit nieder: daher nimmt der rohe Spiesglanz alle die unedlen Metalle in sich und verschlackt sie.

4) Das Abtreiben ist noch häufiger ein Mittel, das Gold vom Kupfer und allen unedlen Metallen zu reinigen: und ein Zusatz von Silber erleichtert diese Arbeit, und macht sie vollkommner. Ist kein Silber in dem gemischten Metalle; so *behält* das Gold, gegen das Ende des Abtreibens, einen kleinen Theil von Kupfer, welches es gegen die Wirkung des Bley's und der Hitze schützt.

5) Aber wenn man auf diese Art das Gold mit dieser Beymischung vom Silber abtreibt; so müssen wir uns auch der Arbeit des Goldscheidens bedienen, um das Gold rein zu haben. Dies Scheiden ist die Absonderung des Goldes vom Silber, das durch Scheidewasser, oder Königswasser bewirkt wird. Scheidewasser wird gewöhnlich genommen, und sein Gebrauch ist ganz einfach und leicht. Ich zeigte Ihnen ein Beyspiel, als ich Silber im Scheidewasser auflöste. Der kleine Theil von Gold, welchen das Silber enthielt, bleibt unaufgelöst, und es behält seine vorige Gestalt; und es braucht nur mit etwas frischem Königswasser gekocht zu werden, um es völlig rein zu machen: denn, geschieht es nicht; so behält es etwas Silber. Damit das Scheidewasser auf diese Mischung gehörig wirken kann; so muß wenigstens zweymal mehr Sil-

ber, als Gold, zugegen seyn, und das Scheidewasser muß stark genug seyn. Es ist auch gebräuchlich, die metallische Masse in kleine Körner und Bruchstücke zu bringen, wenn man sie schmelzt, und sie in kalt Wasser gießt. Dies geschieht, um die Berührungsoberflächen zwischen ihr und dem Scheidewasser zu vermehren. Wenn wir aber nur eine kleine Menge desselben bey dem Probieren haben; so wird sie zu einer dünnen Platte zwischen zwey kleinen Stahlwalzen ausgedehnt: und diese Platte wird spiralformig zusammengewunden *).

Wenn die Mischung mehr Gold, als Silber enthält, *im* Verhältnisse wie zwey zu eins, wenigstens; so können *wir* Königswasser wählen, um diese zwey Metalle abzusondern. Es wird das Gold auflösen und das Silber auf dem Boden, wie salzsaures Silber zurücklassen. Wird alsdann die Goldauflösung mit Sorgfalt vom Silber geschieden; so wird das Gold gewöhnlich durch die Auflösung des salpetersauren Quecksilbers gefället. Dieses verursacht, daß das Gold in der Gestalt von einem dunkelgefärbten Pulver niederfällt, das, wenn *es gut* ausgesüßt ist, leicht zu einer Masse mit ein wenig Borax geschmolzen wird.

Man wendet noch ein andres Verfahren an, Gold zu raffiniren, welches man anjetzt gewöhnlich anwendet, wenn das Gold nur eine kleine Menge von unedlem Zusatze enthält, der

---

*) Gewöhnlich nimmt man alsdann drey Theile Silber gegen einen Theil Gold: deshalb heißt es gewöhnlich Scheidung durch die Quart. Der Grund dieses Verhältnisses ist, weil das Scheidewasser so besser angreift, und daher auch nicht leicht etwas Silber zurückläßt; aber man nimmt auch nicht mehr Silber, weil bey jenem Verhältniß das Goldrückbleibsel (soll ich sagen, Goldskelett) Zusammenhang genug in seinen dünnen Röllchen übrig hat, um noch ein Ganzes vorzustellen. Bey größerer Silbermenge muß sich das Gold als schwarzer Staub aussondern, von welchem, bey dem Aussüßen rc. so leicht etwas verloren geht. C.

aber von der Beschaffenheit ist, es seiner Zähigkeit und Hammerbarkeit zu berauben; als z. B. Eisen, Zinn, Messing, oder eins von den Halbmetallen. Das Verfahren, welches ich meyne, ist, es zu schmelzen, und zu mehreren Malen, während der Schmelzung, kleine Dosen von ätzendem Quecksilbersublimat zuzusetzen, bis es fein oder zähe ist. Dieser greift das schlechte Metall an, und bringt es bald, als eine Schlacke auf die Oberfläche, wo sie weggeschaft wird.

Wenn nur eine kleine Menge Gold in einer metallischen Mischung enthalten ist; so sind die Processe, um es auszuziehen, oft etwas von denen verschieden, die schon beschrieben sind. Im Ganzen wird es von allen andern Metallen, außer vom Kupfer, auf dieselbe Art erhalten, als man das Silber aus ihnen bekömmt. Wenn aber Gold im Kupfer enthalten ist; so kann es nicht durch dieselbe Arbeit herausgezogen werden, welche man anwendet, um das Silber aus dem Kupfer zu ziehen, welches nemlich auf Zusetzen des Bley's, und hernachmaligem Ausschmelzen eben desselben beruhet. Das Gold wird nicht durch diesen Proceß herausgeschieden: denn es hat eine stärkere Anziehung für Kupfer, als es für Bley hat. Man entdeckte indessen in Deutschland ein ersprießliches Verfahren, welches für diejenigen sehr einträglich war, die es zuerst ausübten; und es bleibt noch bis jetzt das beste Verfahren, ein wenig Gold aus metallischem Kupfer zu ziehen. Es geschieht, wenn man Kupfer mit Schwefel und Bley zu gleicher Zeit schmelzt. Das Kupfer vereinigt sich mit dem Schwefel, und ist daher geneigt, das Gold dem Bleye zu überlassen. Dieser Proceß wird in Lewis's Commercium und in Cramer's Probierkunst beschrieben.

Ein etwas ähnlicher Proceß, wodurch Gold aus dem Silber gezogen wurde, welches nur eine kleine Menge desselben enthielt, war lange vorher schon im Gebrauche gewesen, ehe die Chemisten daran dachten, es in dem Falle mit dem Kupfer

anzuwenden. Cramer beschreibt diesen Proceß mit dem Silber sehr umständlich.

Naturgeschichte des Goldes.

Man muß es eingestehen, daß, ob das Gold gleich nicht das nützlichste unter allen Metallen ist, es doch einige wundernswürdige Eigenschaften habe. Seine reiche Farbe und Glanz, welche niemals durch Anlaufen oder Rost verdunkelt werden, und seine erstaunliche Ausdehnbarkeit, welche uns in den Stand setzt, es zur Verschönerung der Kunstwerke bey einem mäßigen Aufwande, anzuwenden, ist eine Begründung des Werths, welchen man demselben gegeben hat. Die vorzüglichste Ursach indessen von dem hohen Preise des Goldes, ist die Schwierigkeit, es zu erhalten. Und dessen ungeachtet wird mehr desselben von der Natur erzeugt, als man sich gemeiniglich vorstellt: allein es ist gewöhnlich unter einer so unermeßlichen Menge von andern Stoffen zerstreuet, daß es ohne große Arbeit und Kosten nicht gut gesammelt werden kann.

Die Spanischen und Portugisischen Theile von Amerika, und einige Gegenden von Indien und Afrika, liefern uns die größten Mengen von Gold. Man hat Erstaunen erregende Berichte über den Ueberfluß dieses Metalls in einigen der Spanischen Besitzungen in Amerika gemacht: aber diese Berichte sind in neueren Nachrichten von einigen ohnlängst entdeckten Plätzen befindlich, wo man Gold gefunden hat: und die Nachrichten von solchen neueren Entdeckungen sind gewöhnlich vergrößert *).

---

*) Einige Theile des neuen Königreichs von Granada (welches eine hochliegende inländische Gegend, östlich von den Andes, und im nördlichen Ende von Südamerika ist) sind reich an Gold, welches aber alles Waschgold ist. Auf einer erhöhten Fläche, nahe bey Pamplona, haben einzelne Arbeiter in einem Tage so viel gesammelt, als

Wo man Gold findet, da trifft man es weit häufiger in seinem metallischen Zustande und fast rein, als im Zustande eines Erzes an. Dies ist wahrscheinlich eine Folge, daß es keine Anziehung für den Schwefel, und nur sehr wenige für den Arsenik hat; und daß es der Wirkung der Mineralsäuren widersteht. Ich glaube, daß alles in Amerika und Afrika gesammelte Gold, metallisch, und mit den gewöhnlichen mineralisirenden Substanzen unverbunden gefunden wird. Allein in Europa findet man Gruben, die solche Erze führen, die nur eine geringe Menge desselben enthalten. Diese Erze sind, im strengsten Verstande, keine Golderze, sondern Erze von andern Metallen; allein die kleine Menge Gold, die sie zugleich mit andern Metallen enthalten, veranlaßt, daß sie, als Erze angese-

---

an Werthe 1000 Pesos betrug, oder auf 225 Pfund Sterling, 57 Unzen, 4 Quent, 42 Gran. Ein Gouverneur von Santa Fe brachte mit sich nach Spanien ein Stück gediegenes Gold, dessen Werth man 740 Pf. Sterl. schätzt. Das Gewicht desselben muß ohngefähr 189 Unzen, oder 23 Mark und 5 Unzen betragen haben, wenn wir selbst voraussetzen, daß es an Reinheit dem Englischen Probegolde gleich war.

Zu Cinequilla in der Provinz Sonora, fanden die Spanier eine Fläche, 14 Meilen in der Ausdehnung, in welcher sie Waschgold in der Tiefe von nur 16 Zoll fanden, dessen Körner von so großem Umfange waren, daß einige derselben 9 Mark wogen; und in solcher Menge, daß sie in einer sehr kurzen Zeit, mit wenigen Arbeitern, 1000 Mark Gold in Körnern (an Werth 31,219 Pf. 10 Sch. St.) sammelten, ohne sich selbst die Zeit zu nehmen, die Erde auszuwaschen, die herausgebracht war, die doch so reich schien, daß Kunstverständige berechneten, daß sie an Werth eine Million von Pesos an Golde geben mögte, welcher 225,000 Pf. St. gleich seyn würde. An einem Orte, genannt die Grube Yecorata, in Cinalod, fanden sie ein Stück Gold 22 Karat fein, welches 16 Mark, 4 Unzen, 4 Ochavas betrug. Es wird jetzt im Königl. Cabinet zu Madrid aufbewahrt. Dies Stück beträgt an Werth $498\frac{106}{123}$ Pf. St.

hen werden. In Ungarn wird eine beträchtliche Menge desselben aus gewissen Quecksilbererzen, und aus einem eisenhaltigen Schwefelkiese erhalten. Im Harzwalde in Deutschland (am Unterharze im Rammelsberg) hat man ein Erz, welches Zink und Bley, Silber und eine kleine Menge Gold enthält *). Und sowohl dort, als in andern Theilen von Europa, findet man an einigen Orten, einen schwarzen Sand, wie kleinkörniges Schießpulver, welches ein Eisenerz ist, und etwas Gold enthält.

In einigen dieser Erze ist es entweder mit den Materialien, aus welchen das Erz vorzüglich zusammengesetzt ist, verbunden und mineralisirt, oder, wenn es im metallischen und reinen Zustande ist; so findet es sich in so äußerst kleinen Atomen, daß es durch das Gesicht sich auf keine Weise entdecken läßt, als bis es sich von selbst aus dem Erze gesammelt hat. Man hat indessen Grund zu glauben, daß es sich immer in diesem Zustande befindet. Wird der Ungarische Kies im Scheidewasser aufgelöst; so behauptet man, daß das Gold in der Ge-

*) Im Cathrinenburger Bergdepartement sind die dortigen Erze so arm, daß $1\frac{1}{2}$ Millionen Pud (in 14 Puchwerken) aufgepocht werden müssen, um 16 Pud Gold zu liefern. (Chem. Annal. J. 1803. B. 1. S. 186.) Unlängst fand man dort auch in einer Art Zinnopel gediegen Gold in achtseitigen ꝛc. Crystallen. (Ebendas. B. 2. S. 264.) Ganz neuerlich fand man neue Anbrüche eines Golderzes, welches aus 1000 Pud, 2 Pfund, 57 Solotnik, Gold gab. Das goldführende Fossil ist eigentlich ein goldiger Eisenkies. In einer andern Grube bricht dieser Kies, Nester Weise in einem mächtigen Quarzgange, der selbst goldhaltig ist. Ja, der ganz weiße, also, dem Ansehen nach taube, Quarz, enthält in 100 Pud, 3 — 4 Solotnik Gold; dahergegen der erste, eigentliche Quarz, von 15 — 40 Solotnik enthält. (a. a. O. S. 269.) Aus diesen neuen Minen ist überhaupt im J. 1803. 2 Pud, 23 Pfund, 92. Sol. Gold erhalten.

C.

stalt von kleinen Atomen, und feinen Häutchen, die im metallischen Zustande sich befinden, von der Säure zurückgelassen werden. Und da dieser Kies in der Menge des Goldes, welche er enthält, sehr verschieden ist, und einiger gar nichts enthält; so hat man Grund zu glauben, daß alles Gold in seinem metallischen Zustande, und rein ist, und nur in äußerst kleinen Theilen darin vertheilt, aber nicht mineralisirt ist. Wie das aber auch seyn mag; so ist auf alle Fälle der bey weiten grössere Theil des Goldes, welches in den verschiedenen Weltgegenden gesammelt wird, frey von vererzenden Substanzen, und beynahe rein, und enthält nur etwas Silber, und zuweilen ein wenig Eisen, oder Kupfer. Und dies natürliche, gediegene Gold, findet man in zweyerley Zuständen, oder Beschaffenheiten; d. i., entweder in den festen Gängen und Adern der Gebirge, in welchen es ursprünglich gebildet, oder wie andere Metalle, durch die Natur abgesetzt ist, und aus welchen es, in diesem Falle, durch Aushauen, auf die gewöhnliche Weise, erhalten werden kann: — oder es ist mit dem losen Erdreiche und andern zerfallenen Substanzen vermischt, auf der Oberfläche solcher Gebirge, oder in den Ebenen, welche unter ihnen, oder neben ihnen sind.

In dem ersten dieser Zustände, (ich meyne in den urspünglichen Gängen) wird es nur selten gefunden. Bey weitem der größere Theil desselben, wird aus lockerem Erdreiche, und Kiesel und Sand, gesammelt; — besonders aus dem Kiesel und Sande von Brüchen, in einigen bergigten Gegenden, oder aus dem Erdreiche, welches nahe bey solchen Brüchen ist. Dies gilt auch vom Erdreiche solcher Ebenen, welche durch die Flüsse gebildet werden, in welche sich solche Brüche ausleeren, so wie auch im Sande solcher Flüsse.

Und wenn wir das in dergleichen besondern Oertern gefundene Gold untersuchen; so finden wir Grund anzunehmen, daß es durch die allmählige und lange fortgesetzte Wirkung des Wassers und der Atmosphäre auf die Materialien, zwischen

welchen es zerstreuet ist, von den Gebirgen herabgeflößt ist. Die Beweise hiervon sind, daß je näher man es bey den Gebirgen selbst findet, um desto größer und rauher und weniger abgerundet sind überhaupt die Körner; wogegen diejenigen, welche in einer Entfernung von den Gebirgen, oder von den höheren Gegenden des Landes gefunden werden, allemal aus Körnern bestehen, die kleiner in ihrem Umfange, und auf ihrer Oberfläche offenbar abgeglättet, und durch das Abreiben, welches sie vom Sand und Kiesel, während der Länge der Zeit erlitten, welche zu dem langen Wege, bis so weit herab, erforderlich ist, ganz abgenutzt sind. Sie finden von dieser allgemeinen Thatsache Beyspiele an dem Golde, welches man im Sande von einigen Flüssen in Frankreich findet, von welchen Reaumur einen netten und unterhaltenden Bericht in den Abhandlungen der Pariser Akademie, für das Jahr 1718, giebt.

Wir haben auch ein Beyspiel von derselben Thatsache in hiesigem Lande. Man hat Gold in Lead Hills, und in einem Distrikte daselbst, der Ettrick Forest heißt, gefunden. Das Gold ist sämmtlich in der Gestalt von kleinen Körnern, welche zwischen den Kieseln der Brüche, und im Erdreiche, in ihrer Nähe, vertheilt sind. Man hielt es eine lange Zeit hindurch für einen Gegenstand von besonderm Werthe, wie das Gold noch theurer war, als jetzt, und eine große Menge von Händen beschäftigt waren, es zu sammeln. Aus einigen Registern erhellet es, daß in einem Jahre für 48000 Pfund Sterl. an Werth, von diesem Golde in der Schottischen Münze geprägt wurde. Die Körner sind gewöhnlich desto größer und rauher, je höher herauf sie im Lande gefunden waren. Je weiter wir hinuntersteigen, desto mehr sind sie zerstreuet, von einem geringeren Umfange und mehr abgerieben und geglättet. Eben dies bemerkt Baron Born in Ungarn und Böhmen. Dieser giebt es sehr bestimmt an, woher das Gold komme, welches man im Erdreiche, unter Kieseln und Grande von dergleichen verschiedenen Gegenden oder Flüssen findet. Und es kann kein Zweifel

Statt finden, daß das Gold, welches man neuerlichst in Irland fand, eben denselben Ursprung habe. In denjenigen Hügeln, welche das Thal und den Bruch, worin man jenes Gold findet, einschließen, finden sich sicher Erzadern, welche jenes Gold enthalten. Und sie können nicht sehr weit entfernt seyn, wenn ich von einigen Stücken urtheilen darf, welche ich von diesem Golde sah. Sie sind so rauh, und haben so wenig Anschein, abgerieben zu seyn, daß sie von ihrem ursprünglichen Geburtsorte nicht weit entfernt seyn können.

Aus der Art, nach welcher Gold im Sande u. s. w. abgesetzt ist, scheint es sich oft zu ergeben, daß es in besondern Erdstrichen und Sandarten in weit reicheren Ansammlungen angehäuft ist, als man in den Gängen und Adern selbst finden kann, von welchen sie eigentlich entsprangen. Die Absetzungen von dieser Art in einigen der neuerlich untersuchten Gegenden des Spanischen Amerika's, wie sie von den Reisenden beschrieben sind, übersteigen fast allen Glauben. Einigen unter ihnen zufolge, kann ein Mann in einem Tage an Werth von 200 Pf. sammeln, wenn er den gewöhnlichen Sand in einigen Thälern schlemmt. Das Erdreich, worin man ihn findet, muß man, als die Ueberbleibsel des Schuttes von den Gebirgen ansehen, welche auf den Bergen abgesetzt waren, die abgetragen und weggeschlemmt worden sind. Einer der starken Beweise des großen Alters dieses Erdreichs, ist die beträchtliche Menge von Gold, welche man in einigen Erdstrichen im Sande ꝛc. findet. Es ist ein klarer Beweis von einer Arbeit, oder einem Processe, welcher eine Länge von Zeit erfordert hat, der für unsre Vorstellung bey weiten zu groß ist.

Die Größe der Goldkörner ist ungemein verschieden. Der größte Theil derselben ist sehr klein: einige so groß, als Apfelkörner, und einige weit größer. Die Körner des Irländischen Goldes sind ungewöhnlich groß. Reaumur erzählt, daß ein Stück der Französischen Akademie vorgezeigt wurde, welches 56 Mark, oder 448 Unzen wiegen sollte. Feuillée sagt, er habe

ein Stück im Cabinet von Antonio Portocarrero gesehen, welches über 66 Mark wog. Beyde Stücke wurden probirt, und von verschiedener Feinheit, in verschiedenen Theilen derselben Masse, gefunden. Eines war von $23\frac{1}{2}$ Caraten, 23,22. Das andre war von 22,21, $17\frac{1}{2}$. Es ist indessen selten, Stücke von einer Unze an Gewicht zu finden. Das grösseste im Brittischen Museum ist nur 15 Pfennige an Gewicht. In Chili geben 5000 Pfund des reichsten Erzes nur 12 Unzen, welches nicht völlig ein Gran im Pfunde ist. Dasjenige Erz wird dort ohne Verlust bearbeitet, welches nur ein Sechstel desselben enthält. An der Küste von Guinea kann ein Mann sieben Schillinge täglich dadurch verdienen, daß er den gewöhnlichen Sand der Flußbette schlemmt. Von einer halben Tonne vom reichsten Theile des Erdreichs zu Lead-Hills, welcher unter meiner Aufsicht gewaschen wurde, war das Produkt an Golde, $11\frac{1}{2}$ Gran.

Auf diese Art wird daher das Gold von seinem ursprünglichen Muttergesteine abgesondert, und durch die Natur an gewissen Stellen zusammengebracht. Es ist nur noch zu beschreiben übrig, wie der Mensch dies Metall sich für sich selbst verschafft, da er mehr oder minder jene Naturarbeit nachahmt, oder sie vervollkommt. Diese Beschreibung wird sehr kurz werden, weil die schon ertheilte Nachricht von den besondern Eigenschaften dieses Metalls, und vom Zustande seiner Erze, so wie von den Arbeiten der Metallurgie, anjezt nichts weiter erfordert, als allgemeine Anzeigen von demjenigen, was zu veranstalten ist.

Die erste Arbeit ist eine Nachahmung der Natur. Da sich das gediegene Gold in kleinen Körnern, entweder zwischen dem Sande und den Kieseln, oder vielleicht in Steinarten eingefugt, befindet; so wird Alles vermittelst gewisser Mühlen gepocht, und alsdann wird der so gebildete Sand mit vielem Wasser, in Wassereymern, Körben, oder Trögen herumgetrieben, und mit Rechen oder Krücken herumgerührt: und durch einen Handgriff,

den man durch die Uebung erlernt, wird der leichtere Sand, der die obere Fläche des Wassers einnimmt, über den Rand herübergeworfen. Die Goldtheilchen bleiben mit dem schweren Sande zurück. Dieser wird, nach dem Herumrühren, auch herausgeworfen; aber er fällt auf eine lange abhängige Tafel, die mit rauhem Zeuge bedeckt ist, der Strom führt die leichteren Theile alle über dies Zeug herüber, und von der Tafel herunter, die schwere Materie bleibt in dem rauhen Zeuge hängen, und man findet etliche wenige Goldkörner auf dem obern Ende von jener. Diese werden von Zeit zu Zeit herabgeschüttelt, oder gespült, und werden zu den schwersten Theilen gethan, die in den Körben oder Trögen blieben. So werden zuletzt alle Körner gesammelt: doch auch mit ihnen zugleich viele unedle Metalle oder ihre Erze, welche auch schwer sind.

Die nächste Arbeit ist, dieses Pulver zu rösten, um die schwefligten und arsenikalischen Theile, welche mit den schlechten Metallen verbunden waren, abzutreiben.

Die ganze Masse wird nunmehr in Fässern mit einer Menge von Quecksilber gerieben, welches das Gold und Silber auflöst und damit ein Amalgam macht. Diese Arbeit wird dadurch noch befördert, wenn man eine Menge Wasser und Kochsalz hinzusetzt. Dies Wasser erleichtert die Bearbeitung und trägt auch mit dazu bey, daß das Quecksilber um so eher die unedlen Metalle ausstoßen kann. Das Kochsalz zersetzt die vitriolischen Salze, welche sich durch das Rösten und Verbrennen des Schwefels bildeten.

Hierauf wird der größeste Theil des Quecksilbers fast ganz rein dadurch abgesondert, daß man den ganz dünnen Teig durch lockeres Leder preßt. Die feste Masse, welche zurückbleibt, enthält alles Gold und Silber, und einen guten Theil von Quecksilber. Das Letzte wird durch die Destillation abgesondert.

Die letzte Arbeit ist die Absonderung des Silbers von dem Golde, und die Raffinirung von beyden, durch die verschiedenen schon angegebenen Processe, so wie sie dem Verhältnisse der

beyden Metalle in den Unreinigkeiten, mit welchen sie versehen sind, angemessen sind.

Und wenn man das Gold mit den Erzen von andern Metallen verbunden findet, d. i., wenn die Erze von andern Metallen wegen des Goldes, welches sie enthalten, besonders behandelt werden; so müssen die Processe angewandt werden, um auf die eine oder andre Weise jene Metalle zu verschlacken; entweder, daß man sie durch Schwefel auflöset, oder durch Bley abtreibt, bis das Gold und Silber allein zurückbleiben, um sie alsdann, wie bereits angegeben ist, zu behandeln. Wegen der genaueren Verfahrungsart verweise ich Sie auf Agricola, Schlüter, und v. Born.

Funfzehntes Geschlecht.

Platina.

Dies Metall wurde zuerst im Jahr 1749 oder 1750 nach England durch Dr. Brownrigg gebracht, der es der Kön. Societät überreichte. Er hatte es von Hr. C. Wood, Münzwardein in Jamaika, erhalten, der ihm sagte, daß es aus einer der Spanischen Provinzen in Amerika komme, und daß es verschiedene Eigenschaften des Goldes habe, nach welchen es sehr schwer sey, es von jenem Metalle zu scheiden; und daß der ihm von den Spaniern gegebene Name Platina del Pinto, oder Juan Blanco sey. Platina ist der Verkleinerungsname von Plata, Silber; und Pinto hält man für den Namen von einem Berge, oder Flusse, oder einer Person.

Bald, nachdem es in England bekannt geworden war, wurden Vorräthe desselben nach andern Theilen von Europa gebracht; und es zog die Aufmerksamkeit mancher Chemisten auf sich. Sie machten eine Menge von Versuchen, und schrieben Abhandlungen über dies Metall: wie z. B. Hr. Lewis, in den Phil. Transact. 1754, und hernach in seinem Commercium philosophico-technicum; Scheffer in den Abhandlungen der Kön. Schwedischen Akademie J. 1752; Marggraf in den Mémoires de l'Acad. R. de Berlin. A. 1757, (und hernach in seinen Schriften); Macquer und Beaumé, in den Mémoir. de l'Acad. R. de Paris. A. 1758, und noch Andre *) mehr seit der Zeit.

Die Platina, wie sie aus Amerika gebracht wird, ist in einzelnen Körnern, von der Größe, wie grober Sand, größtentheils glatt und an den Ecken und Seiten abgerundet, hat die metallische Undurchsichtigkeit, Glanz und eine dunkel- *) weiße Farbe, die nicht heller, als die des Eisens ist, und sie werden alle, mehr oder minder, von Magneten angezogen. Aber mit diesen Platinakörnern vermischt, finden sich gewöhnlich andre kleine, welche offenbar ein Eisenerz, oder Eisensand sind. **) Nicht selten werden auch etliche kleine Goldkörner

---

*) Vor allen andern verdient der sehr verehrungswerthe Graf, C. v. Sickingen, (der für die Naturwissenschaften viel zu früh starb) hier erwähnt zu werden (Versuche über die Platina, Mannheim 1782), auch Lavoisier (chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 85.), Pelletier (Ebend. J. 1796. B. 2. S. 149.) und der Graf A. v. Mußin Puschkin (Ebend. J. 1797. B. 1. S. 195. B. 2. S. 26. 285. J. 1798. B. 2. S. 444. J. 1799. B. 1. S. 451. B. 2. S. 3. B 3. S. 359.) C.

*) Im Texte steht dingy (ein mir unbekanntes Wort), vielleicht dimly; und jenes also ein Druckfehler. C.

**) Dieses angebliche Eisenerz, besteht außer etwas Eisen, aus Titanerz und Chromsäure, nach Collet-Descotils (chem. Annal.

darunter angetroffen, und Lewis bemerkte auch, daß etwas Quecksilber an dem Golde hieng; er faßte deshalb die Vermuthung, daß man die Platina erhalte, wenn man einige Arten vom Erdreiche oder Sande, des Goldes wegen, schlemmte.

Durch die zahlreichen Versuche, welche mit diesem Metalle angestellt sind, weiß man jetzt zuverläßig, daß es in diesen Körnern mit ohngefähr einem Drittel seines Gewichts an Eisen, innig und stark vereinigt ist, und daß es nicht leicht gereinigt werden kann. Wird es von aller fremden Beymischung befreyt; so hat es eine weiße Farbe; und es ist die schwerste metallische Substanz, die wir jetzt kennen. Feines Gold ist nur wenig mehr, als 19mal schwerer, als das Wasser; und die gereinigte Platina ist 22mal so schwer, als jene Flüssigkeit. Selbst in ihrem natürlichen Zustande, ist die Eigenschwere derselben sehr ungewöhnlich: sie ist 16 — 17: und wenn man mit den ausgelesenen Körnern den Versuch anstellt, 18mal so schwer als Wasser.

Wenn sie gereinigt ist, so ist sie auch sehr hammerbar und dehnbar, ob sie gleich in ihrem natürlichen, unreinen Zustande nur einen kleinen Grad der Hammerbarkeit hat.

Eine der ausserordentlichsten Eigenschaften dieses Metalles, ist sein Widerstand gegen die Einwirkung der Hitze, die man in der Absicht, ohne den Zusatz von andern Metallen sie zu schmelzen, anwendet. Macquer und Beaumé brachten es in den heissesten Ort des Porcellain-, und eines Glasofens, ohne daß eine Veränderung damit vorgieng. Die Schmelzung desselben wurde indessen doch zuletzt durch Macquer zu Stande gebracht, da er sich der heftigen Hitze von Vilette's Brennspiegel, und der großen, der Akademie gehörigen, Brenngläser bediente, welche beyde, in der hohen Stärke der Hitze, die besten Oefen übertreffen. Lavoisier'n gelang es mit dem Löth-

J. 1803. B. 2. S. 128.) und Fourcroy und Vauquelin über die Platina rc. (a. a. O. S. 373.) E.

rohre, und auch mit andern Brennwaaren, wenn er das Sauerstoffgas anwandte.

Es besitzt noch eine besondre Eigenschaft, nemlich die, durch Hämmern auf eben die Weise, wie das Eisen, dichter zu werden, und zusammenzuschweißen: und auf diese Art kann es aus dem schwammigten Zustande, in welchem es durch die Processe, es zu reinigen, sich befindet, in die größte Dichtigkeit und Festigkeit gebracht werden.

Bey der weiteren Verfolgung dieser Versuche mittelst der Hitze, und so, wie derer, die mit den Auflösungsmitteln angestellt wurden, fand man, daß die Platina denselben Grad der Kraft habe, ihre metallische Form und Reinigkeit zu erhalten, so wie auch dieselbe Geneigtheit, sie, wenn sie verloren sind, wieder anzunehmen, wie sie Silber und Gold haben.

Sie erleidet keine Veränderung von der Wirkung der Luft und der Hitze: noch wird sie im Feuer vom Salpeter angegriffen. *) Rohe Platina, oder die Körner in ihrem natürlichen Zustande, werden durch den geschmolzenen Salpeter angefressen und verkalkt; aber offenbar wird nur das Eisen, welches sie enthalten, durch den Salpeter angegriffen: aber wenn die Platina einmal vollkommen gereinigt wird; so hat der Salpeter keine Kraft, sie zu verkalken. Sie widersteht auch der verkalkenden Kraft der Hitze und der Luft bey der Abtreibung durch Bley. Sie bleibt nicht nur unverändert, wie Silber und Gold, während das Bley zu Glötte wird; sondern sie beschützt selbst einen Theil des Bleys gegen die Verkalkung, welche ein Fünftel ihres eigenen Gewichts beträgt.

---

*) Der Salpeter verpufft zwar nicht mit ihr; aber er bringt sie doch zu einer kalkartigen Gestalt (von 8 Unzen blieben, mit 52 Unzen geschmolzen, nur 2½ Gran unverändert über). Aber der Kalk löste sich in Königswasser auf 2c.; kurz die Platina war, das Ansehen ausgenommen, unverändert geblieben. (v. Sickingen, Versuch über die Platina, zweyte Abhandlung 2c.) C.

Auf diese Art zeigt sie in ihrem Widerstande gegen die Wirkung des Sauerstoffs, eine Aehnlichkeit mit Silber und Golde: allein im Ganzen kömmt sie mehr mit dem Golde, als mit dem Silber überein.

Sie ist dem Golde darin gleich, daß sie der Wirkung des reinen Schwefels, und folglich auch dem rohen Spiesglanze widersteht; welcher daher auch als ein Hülfsmittel angewandt werden kann, um sie vom Eisen zu reinigen: allein der metallische Theil des Spiesglanzes hängt ihm hernach doch sehr stark an.

Allein obgleich die Platina nicht mit reinem Schwefel verbunden werden kann; so kann sie, wie das Gold, jedoch nicht so leicht, im Schwefelkali aufgelöst werden.

Keine der Säuren, in ihrem gewöhnlichen Zustande, wirken auf die Platina, wie man sie auch immer auf sie anwendet; so wenig in ihrer gewöhnlichen Gestalt, oder durch Cementation, als heiße und trockne Dämpfe. Wie das Gold kann sie nur in oxygenirter Salzsäure, oder Königswasser aufgelöset werden: gewöhnlich im Königswasser, welches aus gleichen Theilen von Scheidewasser und Salzsäure besteht. Ein solches Königswasser wird ohngefähr $\frac{1}{12}$, oder $\frac{1}{16}$ seines Gewichts durch die Digestion auflösen; oder $\frac{1}{8}$, wenn man nach Lewis es cohobirt. *) Sie hat wenig ätzendes; und sie färbt die Haut mit einem unauslöschlichen Braun.

Wird diese Auflösung bis zur Crystallisation abgedampft; so giebt sie kleine Crystalle, gleich Sandkörnern, von einer sattgelben, oder rothen **) Farbe, und zuweilen undurchsichtig.

---

*) Bey der Auflösung zeigt sich auf der Oberfläche eine Art von schwärzlichem Staube, der dem Auflösungsmittel am längsten widersteht. Von der Natur und den Eigenschaften dieses schwarzen Staubes, wenn er aufgelöset ist, sehe man Note 5 α in den ergänzenden Anmerkungen. C.

**) Die Verschiedenheit der Niederschläge in der Farbe sind von einem

Werden sie abgespült und getrocknet; so erfordern sie mehr kochendes Wasser sie aufzulösen, als 500mal ihr Gewicht an Wasser. Die Auflösung ist gelb, und setzt einen schwachgefärbten und sehr leichten Satz ab, welchen Bergmann für Eisen hält.

Die Platinaauflösung zeigt auch sehr besondre Eigenschaften, wenn wir Laugensalze zusetzen, um die Platina zu fällen. Bergmann machte mit ihr manche sehr genaue Versuche in dieser Rücksicht; und war weit glücklicher, als Lewis, um die Art zu entdecken, wie die Laugensalze auf die Auflösung der Platina wirken. Sie werden eine Nachricht von diesen Versuchen in seiner Abhandlung über dieses Metall finden.

Ich werde anjetzt nur die merkwürdigsten Eigenschaften anführen, wodurch diese Auflösung von der des Goldes sich unterscheidet.

Erstlich bemerkt man einen sehr merkwürdigen Unterschied in der Wirkungsart des Salmiaks auf dieselbe. Die Auflösung des Salmiaks in Wasser erregt keine merkliche Wirkung auf die Goldauflösung: allein wenn eine gesättigte Auflösung dieses Salzes zu der Auflösung der Platina gesetzt wird; so bildet sich sogleich ein pommeranzenfarbiger Niederschlag, *) welcher, wie die Versuche gezeigt haben, aus Platina, oder vielmehr aus einem Theile derselben besteht, der mit einem kleinen Theile von Salmiak verbunden ist. Dieser Niederschlag ist, obwohl etwas schwer, in einer großen Menge von Wasser auflöslich. **)

---

hellegelb, bis zu einem dunkeln Rothbraun. Der Grund dieser mehr oder minder dunkeln Farbe hängt von der Menge des eben bemerkten schwarzen Staubes ab. C.

*) Dieser Niederschlag kann auch, wenn die Platina völlig gereinigt ist, ganz hellgelb seyn. C.

**) Diese Auflösung dieses Niederschlages läßt ein schwärzliches Pul-

Zweytens finden wir einen Unterschied zwischen der Platinaauflösung, und der des Goldes, wenn wir sie mit Alcohol, Aether, oder gewürzhaften Oelen vermischen. Diese Flüssigkeiten machen, daß das Gold früher oder später aus den Säuren in seiner glänzenden, metallischen Gestalt niederfällt: werden sie aber zu der Platinaauflösung gesetzt; so erfolgt eine solche Wirkung ganz und gar nicht.

Dritens unterscheidet sich auch diese Auflösung von der des Goldes in der Art, in welcher sie von andern Metallen, oder ihren Auflösungen verändert wird; besonders aber durch die Auflösung von Eisenvitriol, und von Zinn. Alle beyde fällen das Gold: und die Zinnauflösung insbesondre schlägt es in der Gestalt von einem feinen Purpur für Email nieder. Aber keines hat irgend eine Wirkung auf die Platinaauflösung. Diese Unterschiede sind die Grundlagen der Verfahrungsarten, wodurch diese beyden Metalle von einander vollständig und genau geschieden werden können.

Einer der Umstände, auf welche Lewis bey Erforschung der Natur dieses Metalls sehr aufmerksam war, war, die Folgen kennen zu lernen, wenn er es mit andern metallischen Substanzen vermischte Da es, für sich allein, nicht schmelzbar war; so schien der einzige Weg, auf welchem es zu gemeinem Gebrauche angewandt werden konnte, der der Vermischung mit andern Metallen zu seyn, welche die Kraft haben könnten, es im Feuer aufzulösen, und sich mit ihm so zu verbinden, daß daraus nützliche Vermischungen entstünden. Allein er erhielt keine Produkte, die nützlich zu werden schienen, als mit Kupfer; es gab eine Vermischung von mäßiger Zähigkeit, unge-

---

ver zurück, welches wie Reißbley aussieht. (Man sehe des Hrn. Grafen v. Mußin Puschkin Versuche in den chem. Annal. J. 1797. B. I. S. 196.) Dies scheinbare Reißbley entspringt von dem schwarzen Staube, von welchem in der Note 5 α in den ergänzenden Anmerkungen die Rede ist. C.

mein hart, und sie läuft nicht an; und mit Eisen eine Mischung von ausserordentlicher Stärke und Härte.

Solche Mischungen geben uns indessen die einzigen Mittel an die Hand, es zu verarbeiten. Sie machen es schmelzbar; und so kann es in Formen gegossen werden. Die andern Metalle können alsdann, durch mancherley Processe, ihm wieder entzogen werden; und sie lassen es rein, aber locker und schwammig zurück. In diesem Zustande kann es durch Schmieden dichter, und vollkommen fest gemacht, und in irgend eine Gestalt verarbeitet werden. Durch solche Processe wird die Platina zu einem der schätzbarsten Metalle, welche wir haben.

Sie verbindet sich leicht mit Wismuth — am leichtesten unter allen mit Zinn, womit sie in einen dünnen Fluß kömmt: auch mit Bley: und dies bildet ein Metall, welches sich nicht verschlackt, noch durch die Capelle eingesogen wird.

Dr. Lewis vorzüglichster Gegenstand bey diesen Vermischungen war, die Folgen der Vermischung der Platina mit Gold in verschiedenen Verhältnissen kennen zu lernen.

Der Grund, warum er diesen Gegenstand zum Augenmerke hatte, war, daß man die Platina für fähig hielt, mit Gold so vermischt zu werden, daß große Betrügereyen im Handel damit getrieben werden könnten; ohne die Möglichkeit dies durch die gewöhnlichen Proben wegen der Reinigkeit des Goldes zu entdecken, oder die Menge und die Natur des Versatzes auszumitteln.

Er vermischte sie daher durch die Schmelzung mit Gold, in mancherley verschiedenen Verhältnissen. Allein, im Ganzen verschlechterte sie die Farbe und die Hammerbarkeit so sehr (selbst wenn es nur $\frac{1}{24}$ desselben war), daß er hieraus folgerte, daß keine große Betrügereyen jemals dadurch bewirkt werden könnten, wenn man die Platinakörner zur Verfälschung des Goldes anwenden wollte. Und wir kennen jetzt recht gut die Mittel, wodurch wir Gold recht leicht von der Platina reinigen können,

welches dadurch verfälscht war. Wir können also sehr leicht die Betrügereyen entdecken, und den Betrug derselben ausfindig machen. Das beste unter diesen Mitteln ist dasjenige, was Scheffer erfand. Das verfälschte Gold muß in seinem gewöhnlichen Auflösungsmittel, dem Königswasser, aufgelöst werden. Alsdann setzen wir eine Auflösung von Eisenvitriol hinzu. Jedes Goldatom wird schnell niedergeschlagen, während jedes Theilchen der Platina aufgelöset verbleibt. Wir müssen alsdann warten, bis das Gold sich ganz gesetzt hat: hierauf gießen wir die Flüssigkeit ab, süßen das niedergeschlagene Gold mit öfterem frischem Wasser aus, und vermeiden sorgfältigst jede Art des Verlustes. Zuletzt läßt es nach dem Trocknen sich leicht zu einer Masse mit ein wenig Borax und Salpeter schmelzen.

Wir müssen indessen, wegen Hrn. Lewis's Versuche über die Vermischung der Platina mit dem Golde, noch die Bemerkung machen, daß seine Versuche eigentlich sehr unvollkommen sind. Denn er bediente sich der Platina in ihrem *natürlichen* Zustande, wo sie immer mit Eisen vermischt ist: daher war das Gold, welches er mit Platina versetzte, auch zugleich mit Eisen versetzt. Neuere Versuche haben gezeigt, daß die Menge des Eisens in der natürlichen Platina zu einem Drittel ihres Gewichts steige. Und diese Metalle sind so stark und so innig mit einander verbunden, daß man nur erst vor Kurzen das Verfahren entdeckt hat, das Eisen abzusondern.

Die dienlichsten Verfahrungsarten welche mir bekannt geworden sind, sind folgende:

Der erste Weg ist, die Körner in Königswasser aufzulösen, und das Eisen aus der Auflösung durch Berlinerblau niederzuschlagen. Das blausaure Natrum dient dazu am besten. Dies ist ein sehr wirksames Fällungsmittel für das Eisen, und macht keine Wirkung auf die aufgelöste Platina, wenn nemlich nur so viel angewandt wird, als zureicht, um das Eisen niederzuschlagen. Die auf diese Art vom Eisen befreyte Platinaauflö-

sung, kann hierauf bis zur Trockniß abgedampft, und die trockne, einer heftigen Hitze ausgesetzte, Materie giebt uns die Platina rein.

Ein zweyter Weg ist, nach der Auflösung der Platinakörner, dieselben mit aufgelöstem Salmiak zu fällen, und alsdann den pommeranzenfarbenen Niederschlag *) einer heftigen Hitze auszusetzen, wodurch die Salze, welche sie begleiten, nebst einem kleinen Theile des Eisens, der dem Niederschlage anhängt, fortgejagt werden.

Eine dritte Verfahrungsart, welche man mit Vortheil befolgt hat, und die wohlfeilste ist, ist, sie mit Arsenik zu reinigen. Platina, weißer Arsenik (oder vielmehr arseniksaures Kali) und Weinstein in gleichen Mengen, werden durch eine heftige Hitze geschmolzen, und bilden eine sehr spröde, weiße Mischung von metallischem Glanze. Diese wird der Hitze und der Luft ausgesetzt, **) wodurch der Arsenik und das Eisen in Dünsten verjagt werden, und die Platina rein zurücklassen, welche durch den Hammer verdichtet werden muß.

Viertens fand Hr. Macquer, daß sie durch Bley mittelst des Abtreibens gereinigt werden könne. Allein eine äußerst heftige und langfortgesetzte Hitze ist erforderlich, um den letzten Antheil von Bley fortzujagen. Dieses Verfahren kann nur bey der Feinmachung von einer sehr geringen Menge derselben angewandt werden. Von einer größeren Menge würde es unmöglich seyn, das Letzte des Bleyes zu verdampfen. (Man sehe Lewis's Commercium philosophico-technicum.)

---

*) Aber zugleich mit und in diesem Niederschlage fällt auch die sonderbare Substanz nieder, welche, während der Wiederauflösung des Niederschlages in Wasser, das scheinbare Reißbley absetzt. C.

**) Hierdurch können die allerfeinsten Galanterie- und andere Waaren von Hrn. Jeannetty bereitet werden (chem. Annal. J. 1790. B. 2. S. 53.); doch bedient er sich hierzu auch des Baumöls, mit welchem er die Platina unter der Muffel öfters kocht. C.

Und endlich geben einige von Hrn. Pelletier's Versuchen mit Phosphor, einen andern Weg an, sie zu reinigen, welcher, wie er sagt, ganz leicht ist. Er erhitzte die Platinakörner in einem Schmelztiegel, und warf alsdann etliche Stückchen von Phosphor hinein. Der Phosphor durchdrang augenblicklich die Körner, und bildete ein schmelzbares metallisches Gemisch, gephosphorte Platina. Wird diese Masse einer starken Hitze einige Zeit hindurch ausgesetzt; so wird der Phosphor allmählig verbrannt, und das Eisen zugleich mit ihm, welches eine Schlacke mit der geschmolzenen Phosphorsäure bildet. Die Platina ist nunmehr gereinigt; allein sie ist nicht länger schmelzbar, und sie bleibt sehr schwammig, mit der Schlacke, welche ihr anhängt, theils auf ihrer Oberfläche, theils in ihren Poren. Er giebt ihr daher eine starke Hitze, und verdichtet sie in diesem Zustande durch die Schläge eines sehr schweren Hammers, wie man zum Processe des Stangeneisens gebraucht. Dies verdichtet die Platina zulänglich, drängt die Schlacken aus den Poren heraus, und macht, daß sich die Theile zusammen verbinden. *)

Diese Art, die Platina zu verdichten, und die Theile derselben durch den starken Schlag, während starker Erhitzung, zu vereinigen, wurde zuerst durch Hrn. Beaumé **) angegeben; und sie muß in jedem Falle angewandt werden, wo dies Metall raffinirt ist. Wir können die Theile durch Schmelzung in irgend einer Hitze, welche unsre Oefen geben können, nicht vereinigen.

---

*) Sollte nicht die Cementation mit Holzkohlen und Knochenasche, oder der oben gedachte, zum Apatit gehörige Stein, schon diese Veränderung ohne die Kosten, Phosphor zu machen, bewirken: und auf diese Weise eine sehr leichte Art, dies Metall zu verarbeiten darbieten? R.

**) Dem mehrmals erwähnten, verdienstvollen Grafen v. Sickingen wird die erste Entdeckung dieses Verfahrens wohl nicht abzusprechen seyn. C.

Wenn die Platina durch diese Processe von allen Beymischungen gereinigt ist; †) so hat sie die Farbe von reinem Zinne, ist sehr hämmerbar, aber wird dadurch spröder: doch verliert sich dies wieder durch das Ausglühen. In diesem Zustande ist ihre Eigenschwere von 20 zu 22.

Es steht nun zu hoffen, daß dies Metall nach Europa freyer eingeführt und daß die Erzgruben in Amerika, wo man es gefunden hat, wieder eröffnet werden. Die Spanische Regierung verbot zuerst die Sammlung und Ausführung desselben aus der Besorgniß, daß es ihren Goldhandel schwieriger und besorglicher machen werde, da es Veranlassung zu nicht leicht zu entdeckenden Betrügereyen geben könnte. Aber es ist jetzt kein Grund zu solchen Besorgnissen und Vorsichtsmaaßregeln seitdem man Wege entdeckt hat, um die kleinste, dem Golde zugesetzte, Menge von Platina zu entdecken, und diese Metalle sehr leicht von einander abzusondern. Und würden die Eigenschaften der Platina vollständiger untersucht; so mögte man auch die Mittel, sehr leicht Geräthschaften daraus zu bereiten, entdecken, und sie alsdann mit Recht, als eine der nützlichsten metallischen Substanzen angesehen werden. Ihr Widerstand gegen die Wirkung des Feuers, nebst ihrer Unzerstörbarkeit und Reinlichkeit, würde sie zum häuslichen Bedarfe äußerst schätzbar machen. Die Chemisten brauchen sie bereits, eben wegen dieser Eigenschaften, in einigen von ihren feinen Processen und Versuchen. *)

---

†) Bisher haben wir noch nie reine Platina gehabt; sondern die metallische, hammerbare enthielt noch immer die Grundlage jener reißbleyartigen Substanz. C.

*) Man sehe Hrn. Robison's Note 6 in den ergänzenden Anmerkungen. C.

Anweisung, die Platina zu schmieden. *)

1) Man löse die Platina, wie gewöhnlich, im Königswasser, (aus $2\frac{1}{2}$ Salzsäure und 5 Salpetersäure) auf.

2) Die bis zum Crystallisiren eingedickte Flüssigkeit wird im heißen Wasser aufgelöst, mit Salmiak niedergeschlagen, durchgeseihet, mit kaltem Wasser ausgesüßt, und getrocknet.

3) Der trockne Niederschlag wird in einem feuerfesten, zugedeckten Tiegel, vor dem Gebläse reducirt; hierauf, nach Oeffnung des Tiegels, noch eine Weile in Weißglühehitze gehalten, und hernach das lockere Metall mehrere Male mit vielem heißen Wasser ausgesüßt und getrocknet.

4) Dies getrocknete Metall wird, um das noch anhängende Eisen zu scheiden, einige Minuten lang in verdünnter Salzsäure gesotten, alsdann ausgesüßt, getrocknet, und wieder anhaltend und stark geglühet.

5) Gegen einen Theil dieser sehr weißen Platina nimmt man drey Theile des möglichstreinen Quecksilbers, und amalgamirt sie in einem kieselartigen Mörser mit einem Pistill. Im Anfange nehme man nur eine kleine Portion beyder Metalle, bis zum ersten Amalgama; alsdann geht es schnell, und ein paar Pfund lassen sich in ein paar Stunden amalgamiren.

6) Sobald sich das Amalgam gleichförmig strecken läßt, bringt man es in hölzerne Formen, die auch durch hölzerne, in den innern Rand wohl passende Deckel, geschlossen werden, unter die Presse, oder unter Gewichte, um das Amalgam, so viel wie möglich, zusammenzudrücken. Man läßt es einige

*) So eben erhalte ich diese Anweisung von der Wohlgewogenheit des Hrn. geheimen Raths, Grafen A. von Mußin Puschkin, in einem Briefe von Achtala, und verfehle nicht sie hier noch mitzutheilen. C.

Tage, wenigstens eine Stunde so stehen; so wird das überflüssige Quecksilber an den Kanten aus den angebrachten Einschnitten der Formen ablaufen.

7) Die Formen werden mit dem Amalgam, nach herausgenommenen Deckel oder Stöpsel (wenn die Form cylindrisch war), im Tiegel bis zum Weißglühen vor das Gebläse gebracht; das Holz verkohlt sich, das Quecksilber verfliegt, und die Platina bleibt unter der Figur, die sie unter der Presse erhielt, als ein festes Metall. Nun wird es noch stark und anhaltend geglühet: und während dessen, dann und wann, Oel darauf gegossen, wodurch es Geschmeidigkeit erhält.

8) Die Stücke werden durch einen geschickten Schmied mit denselben Vorsichten wie Silber, erst behutsam zusammengedrückt, dann, wenn sie die gehörige Festigkeit erhalten haben, ausgezogen. Diese Arbeit geht desto leichter vor sich, je größer die Massen sind, und je reiner Quecksilber und Platina *) waren. (Im Großen ist der Verlust des ersten zu verhüten). Heftet sich während des Schmiedens etwas Hammerschlag an die Platina; so braucht man es nur in verdünnte Salzsäure einige Augenblicke zu tauchen, und mit Wasser abzuspühlen. Ambos und Hammer müssen sehr glatt seyn; und im Anfange muß man sich eines Hammers bedienen, dessen Kopf unten nicht flach, sondern etwas rundlich ist, und keine scharfe Kanten hat, damit die Platina keine Risse bekömmt. Wenn sie aber einmal die gehörige Dichtigkeit hat; so kann man sich jedes beliebigen Hammers bedienen. C.

*) Diese muß natürlich durch schickliche Mittel von fremden beygemischten Körpern und Metallen gereinigt seyn.

(Neuentdeckte Metalle.)

Wolfram.

Wir können dies Metall noch nicht vollständiger, und in größeren Massen, als es die Gebrüder d'Elhuyar (chemische Zerlegung des Wolframs; übersetzt von Gren, Halle 1786, 8.) uns lehrten, darstellen, ob es sich gleich nach Hrn. Dr. Richter etwas leichter, mittelst zugesetzter Knochen, zusammenschmelzen läßt. Indessen gehört es doch wohl unstreitig zu den Metallen. Es hat eine bräunliche Farbe, und ist auf dem Bruche stahlfarben, und seine specifische Schwere 17,600. Die einfachen Säuren wirken nicht auf dasselbe. Die Säuren scheiden aus dem Tungstein und dem Wolframerze, (besonders wenn es vorher mit Kali geschmolzen ist,) das Oxyd, als ein gelbes Pulver. Wolframsaures Kali und salzsaures Zinn, geben nach der Vermischung ein blaues Pulver. C.

Uran.

Das Metall, welches aus dem Pecherze, Uranglimmer, und = Ocker erhalten wird, lehrte Hr. O. M. R. Klaproth zuerst (Beobachtungen der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berl. B. 2. S. 379.) durch Anreiben mit Leinöle ꝛc. in einem mit Kohlenpulver ausgefütterten Tiegel im Porcellanofen, herstellen. Seine Farbe ist dunkelgrau, auf dem Striche hellbraun, nur wenig glänzend und höchst unschmelzbar. Seine Eigenschwere ist 6,4400. Als reines Oxyd ist es citrongelb. Dieses löset sich fast in allen Säuren auf, und bildet damit Salze von einer gelbgrünlichen Farbe: mit der Salpetersäure besonders erfolgen daraus schöne, zeisiggrüne, sechsseitige Tafeln. C.

M o l y b d e n.

Aus dem Wasserbley hat nur Hr. Hielm ein vollständiges Metall erhalten (chem. Annal. J. 1790. B. 1. S. 39 und 140. J. 1791. B. 1. S. 179. 248. 266. 335. 429. B. 2. S. 59. J. 1792. B. 1. S. 260). Es hat, nach ihm, eine bleygraue Farbe, und blättrigen Bruch, und ist sehr weich. Seine Eigenschwere ist 4,569 — 6000 (nach Brisson). Es verbindet sich mit den mehrsten Metallen: (mit dem Kupfer giebt es ein blaßrothes Metall). Gehörig oxydirt, giebt es die Wasserbleysäure. C.

T i t a n.

Dies Metall, (welches wir gleichfalls Hrn. Klaproth [Beyträge B. 1. S. 233. 245. B. 2. S. 222 und 226.] verdanken, und das aus dem Titanschörl, dem Titanit und Nigrin erhalten wird) hat eine dunkle, kupferbraune Farbe, von crystallinischem Gewebe. Es ist sehr spröde, strengflüssig, von einer schwachen Elasticität. Es löset sich in den mehrsten Säuren auf. Aus der Salzsäure wird es durch sehr vieles Wasser weiß, durch Zinn amethystfarben, durch Zink indigblau, gefällt: doch werden diese, an der Luft, nach und nach auch weiß. C.

T e l l u r.

Auch die Eigenthümlichkeit dieses Metalls, welches den Nagyager Golderzen, dem Schrift-, Gelb-, und Blättererz beygemischt ist, entdeckte Hr. Klaproth (chem. Annal. J. 1798. B. 1. S. 9. und Beyträge zur Kenntniß rc. B. 3. S. 1 ff.). Seine Farbe ist weiß, mit starkem Glanze, und geradblättrigem Bruche; die Eigenschwere 6,113. Es ist flüchtig, sehr spröde, und so leichtflüssig, daß es noch vor dem Glühen schmelzt: vor dem Löthrohre auf der Kohle entzündet es sich,

brennt mit einer grünen Flamme, unter grauweißem, an der Kohle sich anlegendem, Rauche von einem rettigartigen Geruche. Die mineralischen Säuren lösen es auf: am besten die Salpetersäure; aus den übrigen kann man das Metall zum Theile durch zugesetztes Wasser fällen. Die alkalischen Salze lösen das Telluroxyd auf. C.

C h r o m i u m.

Dies Metall, das Hr. Vauquelin (Annales de Chim. Tom. XXV. pag. 21 et 194. — Chem. Annal. J. 1798. B. I. S. 183 und 276.) zuerst im rothen Sibirischen Bleyerze und hernach in dem Eisenchrom entdeckte, *) ist an Farbe weiß, ins Grauliche spielend: sein Bruch ist glänzend, und von einem nadelförmigen Gewebe: es ist sehr feuerbeständig und spröde. Die Salpetersäure verändert es in Chromsäure. Auch durch bloße Aussetzung der Hitze und Luft vor dem Löthrohre, nimmt es eine pfirsichblüthrothe Rinde an, die in der Kälte grün wird. Die besondern Farben, die dies Oxyd oder diese Säure, allen Verbindungen, die sie bildet, ertheilt, hat ihm seinen Namen gegeben. C.

C o l u m b i u m.

Aus einem Amerikanischen Eisenerze, welches im Ansehn dem Sibirischen Eisenchrom glich, erhielt Hr. Hatchett (chem. Annal. J. 1802. B. I. S. 197. 257. 352.) durch Schmelzen

*) Hernach fand er es auch, so wie Hr. Klaproth, im Smaragd, Hr. Assessor Rose im Serpentin, Hr. Gehlen in den mehrsten Steinen der Talkordnung, dem grünlichblättrigen Talke, dem fetten Nephrit, der Roßweiner Walkererde, dem gemeinen Stahlsteine, im gemeinen Talke und Asbeste; vorzüglich aber in den böhmischen Granaten. (N. A. chem. Journ. B. 2. S. 687.)

mit Kali, und nachmaligem Sättigen mit Salpetersäure, eine metallische Säure, als einen weißen, flockigten Niederschlag, der sich in Salz- und Vitriolsäure auflösen läßt. Das blausaure Kali fället aus dieser Salzsäure einen grünen, die Gallapfeltinktur einen pommeranzenfarbenen, das hydrothionsaure Ammoniak einen chocolatfarbenen, der Zink einen weißen, Niederschlag. Das phosphorsaure Ammoniak bildet mit der flockigten Säure, ein, ins Purpurrothe fallende, blaues Glas. Obgleich alle diese Merkmahle die eigentliche metallische Natur dieser Säure außer Streit setzen; so hat es doch Hrn. Hatchett nicht gelingen wollen, dieselbe in völliger Gestalt herzustellen (a. a. O. S. 363.), obgleich die flockigte Substanz durch diese Herstellungsversuche bedeutende Veränderungen erlitt. C.

Tantalum.

Diese höchstsonderbare Substanz ist bisher nur erst in Finnland von Hrn. O. D. Geijer, in zweyerley Mineralien gefunden, im Tantalit (der eisenschwärzlichen Zinngraupen oder Granaten gleicht,) und in Yttrotantal, der wie Drusen, in dünne Gänge von Feldspath eigepackte, eisenschwarz und metallisch glänzend ist. Wird das Erz mit ätzendem Kali gebrannt; so findet sich hernach ein großer Theil der Substanz in der Lauge aufgelöst, den man durch Säure fället, aber durch die größte Uebermaaße derselben nicht wieder auflöst. Ausgesüßt und getrocknet ist es vorzüglich weiß, und bleibt auch so beym Glühen; wo alsdann seine Eigenschwere 6,500 ist. Vor dem Löthrohre wird es vom Borax und Phosphorsalze leicht aufgelöst, ohne die Flüsse zu färben. Auf einem Heerde von Kohlengestübe in einem Tiegel, ohne Zusatz, der Hitze für eine Braunsteinprobe ausgesetzt, sintert es zu einem grünlichen, harten Klumpen zusammen, welcher auf der Oberfläche metallisch, aber im Bruche nur matt glänzt, und schwarzgrün aussieht, und auf welchen nur die Säuren soweit wirken, daß sie es wieder

in die weiße Halbsäure verwandeln. Vom Zinn-, Wolfram-, und Titanoxyd, (die auch im ätzenden Kali auflöslich sind) unterscheidet man es dadurch, daß das erste leicht verfrischt werden kann, der Wolfram dem Phosphorsalze eine blaue, der Titankalk dem Boraxe eine Hyacinthfarbe giebt. (S. chem. Annal. J. 1803. B. 1. S. 16 ff.) C.

Cerium.

Ich führe diese Substanz unter den Metallen auf, ob es gleich noch nicht völlig entschieden ist, ob sie nach Hrn. W. Hisinger und Berzolius (N. A. chem. Journ. B. 2. S. 397 ff.) für ein Metall, oder nach Hrn. O. M. R. Klaproth (Ebend. B. 2. S. 363 ff.) für eine neue Erde, *) unter dem Namen des Ochrits, zu halten sey. Bey beyden Untersuchungen liegt das Fossil aus der Bastnasgrube, bey Riddarhytta, zum Grunde, welches Scheele falschen Tungstein nannte. Aus diesem erhielt man durch Digestion mit Salpeter- und Salzsäure eine Auflösung, die (nach Aussonderung der Kieselerde, und Abscheidung des Eisens durch bernsteinsauren Ammoniak,) mit kohlensaurem Ammoniak, einen milchweißen, lockeren Niederschlag gab; welches die in Frage begriffene Substanz ist. Ihre metallische Natur wäre entschieden, wenn ein Metall durch die Verfrischung erschienen wäre. Allein dies gelang so wenig Hrn. Klaproth im Porcellanofen, als Hrn. Hisinger; nur daß dem letztern das feine Pulver, gegen das Licht gehalten, etwas glänzend schien; und auf dem Papier einen kohligten Strich machte. Auch löste sich dies Pulver in Salzsäure, aufbrausend auf, und gab Wasserstoffgas. Diese Um-

*) Als solcher, konnte ich ihrer im zweyten Bande dieser Vorlesungen nicht gedenken, weil sie unter die neuesten Entdeckungen unsers hochverdienten Klaproths gehört, welche damals noch nicht bekannt war.

stände lassen allerdings auf eine, im Fossil enthaltene metallische Substanz muthmaßen, da sonst die bekannten bloßen Erden, mit Kohlengestübe eben so behandelt, diese Erscheinung nicht zu zeigen pflegen. Dagegen fehlen dieser Substanz Eigenschaften, die sonst den Metallen zukommen: sie giebt z. B. dem Phosphorsalze und Boraxe, vor dem Löthrohre keine, und den Schmelzflüssen in der enkaustischen Malerey, keine gleichförmig verbreitete, bedeutende Farben. Merkwürdig ist aber doch der Farbenwechsel vor dem Löthrohre, (nachdem nemlich die innere, oder äußere Flamme wirkt,) weil kein Eisen und Braunstein zugegen ist: — die braune Farbe, die das milchweiße Pulver, bey bloßem Glühen jedesmal annimmt, und die auch der Schmelzfluß zeigte: — der milchweiße Niederschlag aus den neutralen Auflösungen durch das blausaure Kali (der sich jedoch in Säuren wieder auflöst): das aus der salzsauren Auflösung zu entbindende oxygenirt-salzsaure Gas: das Funkensprühen, wenn der mit salzsaurem Cerium geschwängerte Alcohol abgebrannt wird. Der Chocolaten- oder rothbraune Niederschlag durch die Galläpfelsäure wenn ätzende Laugensalze zugesetzt werden: der bräunlich oder dunkelgrüne Niederschlag durch gewasserstofftes Schwefelammonium. Diese Umstände zusammengenommen scheinen mir der Vermuthung eine große Wahrscheinlichkeit zu geben, daß in diesem Fossil eine metallische Substanz sey, deren Herstellung zu Metall für jetzt nur äußerst schwierig ist. C.

Das neue, der Platina beygesellte Metall.

Wenn man den Platinasand von Eisen, Kupfer, Titanium, Chromium und Kiesel befreyt hat, und nun die Platina in salpetriger Salzsäure auflöst; so bleibt eine kleine Portion schwarzen Staubes zurück, auf welchen das Königswasser fast gar nicht wirkt. Er besteht aus glänzenden Lamellen, die sich sanft anfühlen wie Reißbley, und das Papier schwärzen. Vier Theile kaustisches Kali, und ein Theil jenes Staubes, gab im Pla-

tinatiegel eine dunkelgrüne Masse, die sich im Wasser auch grün auflöste. Man sättigte den Ueberschuß von Alkali in der Flüssigkeit durch Salzsäure, und erhitzte die Mischung. Aus ihr schied sich nun der grüne Stoff in Flockengestalt; und sie wurde gelbröthlich (und war Chromiumsäure). Durch öftere Wiederholung des ganzen Verfahrens hatte man endlich alle Chromiumsäure im Alkali, und die grüne Substanz in der Salzsäure. Diese letzte Mischung vertauschte im ersten Augenblicke des Aufwallens, die grüne Farbe mit einem schönen Roth. Hieraus schlugen 1) die Alkalien eine rothbraune Substanz nieder. 2) Eisenvitriol machte aus der rothen Farbe eine grüne. 3) Blausaures Kali gab einen grünen, hernach blaulichen, und 4) Galläpfelaufguß einen braunschwarzen Niederschlag, aber 5) der Salmiak gar keinen. 6) Zinnauflösung wurde damit nicht roth (wie sonst die Platinaauflösung). 7) Wurde unsre Auflösung zur Platinaauflösung gegossen, die vorher durch Salmiak nur einen gelben Niederschlag bildete; so erfolgte alsdann eben damit ein dunkelrother. Wurde jene salzsaure Auflösung abgedampft; so zog Alcohol aus ihr das Eisen, und ließ ein rothes Pulver zurück, das bey dem Verkalken die Flamme schön blau färbte, schwarz, und hernach von den Säuren nicht angegriffen wurde. Dies Pulver mit Borax bedeckt, und im starken Feuer eine Stunde lang geschmolzen, gab ein weißes, zum Theil geschmolzenes, sprödes Metall. Es löst sich in keiner einfachen Säure, nur im Königswasser und weit schwieriger auf, als die reine Platina, und giebt ihr eine sehr dunkelrothe Farbe. Durch Salmiak erfolgt kein Niederschlag; durch Eisenvitriol verliert die Auflösung ihre Farbe; das blausaure Kali macht einen braunen, an der Luft grünwerdenden, Niederschlag. Der reinen Platinaauflösung zugesetzt, macht sie den Niederschlag durch Salmiak sehr dunkelroth. (Man sehe Fourcroy's und Vauquelin's Abhandlung über die Platina, Annal. de Chim. Tom. XLVIII. Nr. 143. p. 177. chem. Annal. J. 1803. B. 2. S. 373.) — Wenigstens

gleichzeitig, wo nicht früher, entdeckte Hr. Collet-Descostills, diese besondre, der Platina beygemischte Substanz, welche der Grund der rothen Farbe der Platinaniederschläge, und ein eignes neues Metall sey. (Annal. l. c. p. 170. chem. Annal. ꝛc. 360.). C.

* * *

Des völlig gereinigtes Nickeln wäre hier noch zu gedenken, weil er in dieser Vollkommenheit, nach Hrn. BR. Richter, zu den vollkommnen und edeln Metallen gehört. Allein, was wir von ihm in seiner Reinheit bis jetzt wissen, ist bereits oben bey dem Nickel (S. 66.) schon angeführt. C.

Das angebliche neue Metall Palladium, (chem. Annal. J. 1803. B. I. S. 91.) wurde bald entlarvt, und als eine Verbindung von zwey Theilen Platina und einem Theile Quecksilber befunden. (a. a. O. S. 119.) Ausführlich zeigte uns dies Hr. Chenevix, welcher auch desselben ganz besondre Eigenschaften angab (a. a. O. S. 417 ff. 486 ff.): eben derselbe bewirkte auch die künstliche Zusammensetzung, welche jedoch Hrn. Assessor Rose nicht gelingen wollte: so sehr auch sonst seine, und Hrn. Chevenix Versuche übereinstimmten (S. 519.). Vielleicht, daß das sogenannte Palladium nichts anders war, als vielleicht die, dem Hrn. Grafen von Mußin Puschkin abgesehene, Art, die Platina zum Schmieden zu behandeln, und daß die Masse nur nicht ausgeglühet war! Vielleicht wäre jenes Amalgam von Hrn. A. Rose, zu dem Palladium zu machen, wenn noch etwas Quecksilber aus demselben mechanisch ausgepreßt würde. C.

Fünfte Classe.

Von den Wassern.

In den vorhergehenden Theilen dieser Vorlesungen haben wir bereits Gelegenheit gehabt, die wichtigen und zahlreichen Nutzungsarten des Wassers in dem System unsrer Welt anzumerken.

Einige der älteren Philosophen sollen behauptet haben, daß alle Dinge ihren Ursprung vom Wasser ableiteten. Und es ist gewiß, daß das Daseyn von allen den zahlreichen Zünften der Pflanzen und der Thiere von ihm abhängt. Und wenn wir die Materialien untersuchen, aus welchen sie zusammengesetzt sind; so zeigt sich das Wasser immer, als der vorzüglichste Theil. Aber wir müssen auch annehmen, daß das Wasser den festeren und dauerhafteren Theilen unsrer Erde, den verschiedenen Erden und Steinen, den Felsen und Mineralien, aus welchen die Gebirge und der übrige Erdboden bestehen, ihren Ursprung gegeben habe? Sind alle diese vom Wasser hervorgebracht?

Was wir auch immer für eine Meynung über den Ursprung von allem diesen haben mögen; so ist es doch wenigstens gewiß, daß Wasser das Wirkungsmittel gewesen ist, das die regelmäßige Zusammenordnung, in welcher verschiedene derselben gefunden werden, veranstaltet hat.

Die Erscheinung von zahlreichen Ueberbleibseln von Seeerzeugnissen und andre Spuren von dieser Flüssigkeit, sind so häufig in den Schichten, aus welchen unsre Erde, so weit wir sie beobachten können, vorzüglich zusammengesetzt ist, daß darüber kein Zweifel seyn kann, daß die Mineralien dieser

Schichten, durch die See auf diese Weise zusammengeordnet sind. Aber Manche haben aus diesen Erscheinungen und einigen andern Thatsachen geschlossen, daß das Wasser selbst den Stoff zu den erdigten und steinigten Materien hergegeben hat; und daß Wasser sich wirklich in Erde verkehren lasse.

Der erste Schriftsteller, der der Umwandlung der Erde in Wasser gedachte, ist Sir R. Boyle. Er führt an, daß einer seiner Freunde im Besitze von ¾ Unze von Erde sey, die durch die Wirkung von einer langunterhaltenen Hitze aus einer Unze Wasser erzeugt wäre. Und er erzählt einige von ihm selbst angestellte Versuche, welche ihn überführten, daß Erde aus dem reinsten Wasser durch Hitze erzeugt werden könne.

Ich wiederholte Boyle's Versuche, und kochte und cirkulirte kochendes Wasser, eine lange Zeit hindurch, in einem gläsernen, sehr dicht verschlossenen Gefäße; und ich sah die Erscheinungen, wodurch er verleitet war.

Godfrey, der Nachkomme von Boyle's Gehülfen, glaubte, er verkehre das Wasser in Erde durch Reiben. Wallerius erzählt gleichfalls, in den Abhandlungen der Königl. Schwedischen Akademie, Versuche, an welchen, durch Reiben, oder Schütteln, oder durch beydes, eine Menge kieseligter Materie aus dem Wasser erhalten wurde. Und Marggraf bekam es bey der Destillation.

Lavoisier's Meynung ist, daß die erdigte Materie, die man durch kochendes Wasser in gläsernen Gefäßen erhält, ein Theil des Glases ist, welches durch die in allen Wassern gegenwärtige Salzsäure angefressen ist.

Meine Meynung ist, daß diese Materie ein Theil des Glases ist, welches durch das Wasser selbst, angefressen, oder durchdrungen ist, und welches allein die Kraft hat, in der Länge der Zeit und unter Mithülfe der Wärme es zu durchdringen und selbst es aufzulösen. Dies erklärt die Gestalt und das Ansehn dieser Materie, welche allezeit in feinen, kleinen und dünnen Schuppen erscheint; so wie auch die im Wasser verspürte

Veränderung, wenn der Versuch eine lange Zeit hindurch fortgesetzt worden ist. Man sagt, daß es mehr wie Oel, als wie Wasser kocht. Dies rührt daher, daß es eine kleine Menge des Glases, oder des Kali's des Glases, völlig aufgelößt enthält. *) Bey meinen Versuchen über das Wasser des Geisers in Island fand ich, daß Wasser Kieselerde in Auflösung erhielt.

Unterdessen hat man neuerlich vom Wasser eine andre Meynung gebildet, die von größerer Wichtigkeit ist, da sie uns in den Stand setzt, eine große Anzahl von Thatsachen einzusehen, und zu erklären. Die Meynung, von der ich rede, ist die, welche wir bereits angenommen, und in vorhergehenden Theilen dieser Vorlesungen angewandt haben, daß das Wasser kein einfaches Element, sondern daß es zusammengesetzt sey.

Diese Idee von der Natur des Wassers wurde zuerst von Hr. Watt angegeben. (Phil. Transact. 1784.) Hr. Cavendish war indessen der erste, der ihr einen feststehenden Grund, und Glaubwürdigkeit gab, indem er sehr genau über die Folgen des Versuchs nachforschte, wenn er eine Mischung aus Wasserstoff-, und Sauerstoffgas in solchen Gefäßen anzündete, in welchen die Gasarten verschlossen waren. Da Lavoisier und andere Französische Chemisten die große Wichtigkeit dieses Versuchs für ihr System einsahen; so wiederholten sie dasselbe sofort, mit weit größeren Mengen von Materialien, und mit einer vortrefflichen Geräthschaft, und der gewissenhaftesten Genauigkeit. Sie fügten noch verschiedene andere Versuche hinzu,

*) Auf das entscheidendste und vollständigste ist dies durch kostbare und langwierige Versuche von einem erlauchtesten Naturkundiger erwiesen, gegen den jeder Deutscher die höchste Verehrung hegt. Carl von Dalberg neue chemische Versuche, um die Aufgabe aufzulösen, ob sich das Wasser in Erde verwandeln lasse. (Erfurt 1783. 4.) C.

welche dazu beytrugen, die Meynung von der zusammengesetzten Natur des Wassers festzusetzen. Sie wurden auch bald die wichtigen Vortheile gewahr, und zeichneten sie aus, welche zur Erklärung von manchen chemischen Thatsachen, die dadurch in das klarste Licht gesetzt wurden, aus dieser Entdeckung abgeleitet werden konnten. Und seit der Zeit ist die letzte Vollendung (mögte ich sagen) dieser glücklichen Kette von Versuchen gegeben: und die zusammengesetzte Natur des Wassers ist durch die Hauptversuche der Holländischen Gesellschaft chemischer Naturforscher noch weiter dargethan, da sie das Wasser in seine beyden Bestandtheile zersetzten, ohne irgend einen weiteren Zusatz zu machen, als den des Wärmestoffs, welcher durch elektrische Vorkehrungen gesammelt und verdichtet war. *)

Alles dieses ist indessen in den vorhergehenden Theilen dieser Vorlesungen schon vorgetragen. **) Gegenwärtig müssen wir uns auf die Untersuchung der Mannigfaltigkeit der in der Natur angetroffenen Wasser, und auf eine Nachricht von den Mitteln, welche die Chemie zur Untersuchung ihrer Eigenschaften und ihres Gehalts darbietet, allein einschränken.

---

*) Ich habe gefunden, daß einige Schriftsteller die Scharfsinnigkeit von Sir J. Newton erheben, da sie von ihm behaupten, er habe aus der großen brechenden Kraft des Wassers die Vermuthung gezogen, daß es eine brennbare Substanz in sich enthielte. Ich habe nirgends in Newtons Schriften diese Behauptung gefunden: und es ist sicherlich ein Irrthum: denn es ist Thatsache, daß Wasser die schwächste brechende Kraft unter allen Flüssigkeiten hat, welche wir kennen. Aber Newton sagt allerdings, daß die große brechende Kraft des Diamants, in ihm die Vorstellung errege, daß dieser einen entzündlichen Stoff enthalte. R.

**) Ich wiederhole daher auch nicht die Bedenklichkeiten die gegen Lavoisier's großen Versuch, Wasser aus den beyden Luftarten zu bilden, und dasselbe zu zersetzen, wie auch gegen die Zersetzung desselben durch Elektricität gemacht werden können. C.

Die natürlichen Mannigfaltigkeiten des Wassers werden durch die Verbindung von verschiedenen, gewöhnlich sehr wenigen andern Substanzen, in verschiedenen Verhältnissen, mit dieser Flüssigkeit hervorgebracht. Und man hat es niemals vollkommen rein von jenen gefunden, ob es gleich in einigen Fällen beynahe fast rein ist.

Wenn wir ganz reines Wasser nöthig haben, das zu genauen chemischen Versuchen angewandt werden soll; so müssen wir es uns durch die Kunst verschaffen. Wir müssen gutes Quell-, oder Regen-, oder Schneewasser wählen, welches in einer Entfernung vom Rauche mancher Häuser gesammelt ist, und es destilliren, bis wir zwey oder drey Drittel erhalten haben, und das übrige weggießen.

Die Abänderungen des in der Natur angetroffenen Wassers können füglich sämmtlich unter sechs Benennungen gebracht werden.

1. Regenwasser.
2. Quell- und Brunnenwasser.
3. Flußwasser.
4. Wasser aus Landseen.
5. Wasser aus Sümpfen und seichten Teichen.
6. Meerwasser.

Unter diesen natürlichen Wassern kömmt das Regenwasser, wenn es gehörig gesammelt ist am nächsten in der Reinheit dem destillirten Wasser. Es ist durch die Natur destillirtes Wasser, und es würde, ohne die Dünste in der Atmosphäre, ganz rein seyn. Um es in der größten Reinheit, deren es fähig ist, zu haben; so muß man es in einiger Entfernung vom Rauche der Häuser, und andern Ursachen welche Dünste oder Ausflüsse verursachen können, die sich mit der Luft vermischen, sammeln. Indessen ist das Regenwasser, das von Dächern herabläuft, sehr unrein und rußigt. Zuweilen ereignet es sich auch, daß bey Regenschauern sich das Wasser mit dem Saamenstaube der Blu-

men im Herunterfallen vermischt hat, welchen man, durch das Ansehn verleitet, für Schwefel hielt.

Das Wasser von Quellen und Brunnen besteht aus Regenwasser, welches durch Spalten und die lockerern Theile der Erde durchsickerte, bis es im Niedersinken durch undurchdringliche Schichten von Thon oder andern Stoffen gehindert wurde, und in irgend einem niedrigern Theile der Erdoberfläche wieder durchbricht.

Die Meynung, welche ehemals einige Naturkundiger über den Ursprung der Quellen sich bildeten, ist unhaltbar — daß sie nemlich vom Meere unterhalten werden, daß das Meerwasser durch die lockern Theile der Erde filtrirt wird, und durch die inneren Theile der Hochlande und der Gebirge in die Höhe steige, daß während dieser Filtration das Salz abgeschieden werde, und daß das Wasser zuletzt durchbreche, um die Quellen zu bilden. Es ist thörigt, anzunehmen, daß das Wasser auf diese Art gegen seine Schwere in die Höhe steigen, und daß das Salz durch dies Filtriren abgesondert werden könne. Es ist ganz klar, daß das Regenwasser am häufigsten auf die Berge falle; und da ein großer Theil derselben von ihnen eingesogen wird, und in die lockeren Theile derselben durchdringt, so ist dies überflüssig zureichend, um daraus den Ursprung der Quellen abzuleiten. Wir haben auch den Beweis davon aus der Erfahrung der Bergleute: je tiefer sie gehen, desto weniger Wasser treffen sie (in gewissen Verhältnissen) an.

Quellwasser muß auch daher nothwendig weniger rein seyn, als Regenwasser, da das Wasser bey dem Durchsickern durch die Erde leicht verschiedene Substanzen antreffen kann, die es aufzulösen und in sich zu nehmen vermag. Einige Quellen geben indeß doch ein besondres reines Wasser. Dies ist vorzüglich der Fall mit demjenigen, welches durch sandigten und grandigten Boden oder durch solche bergigte Länder durchsickert, welche aus härteren und unauflöslichern Steinen besteht. Andre hingegen erhalten eine Menge verschiedener Stoffe, und zuweilen

sind diese von der Art, daß sie gewisse Heilkräfte dadurch erhalten. Aus diesem Grunde werden wir, nachdem wir kurz die anderen allgemeineren Abänderungen der natürlichen Wasser erwogen haben, zu den Abänderungen der Quellwasser zurückkehren, und sie in der Absicht genauer auseinander setzen, um die schicklichste Art anzuzeigen, wie die Mineralwasser zu untersuchen, und die Grundstoffe, die sie enthalten, zu entdecken sind.

Das Flußwasser besteht gänzlich aus Quellwassern, und aus demjenigen Regenwasser, welches längs der Oberfläche der Erde fortfließt, ohne sich in dieselbe hineinzuziehen. Es ist daher auch an verschiedenen Orden verschieden. Auf diese Art wird das Flußwasser, welches durch sehr große Städte fließt, als z. B. die Themse, so mit thierischen- und Pflanzenstoffen beladen, daß es einen hohen Grad der Verderbniß annimmt. Im Ganzen indessen sind die Wasser von solchen großen Flüssen, die solchen Ursachen von Unreinigkeiten nicht ausgesetzt sind, vielmehr reiner und gesunder, als das Wasser von den *mehrsten* Quellen und Brunnen. Denn wenn sie gleich mit thonigten und andern Theilen beladen sind; so setzen sie diese doch durch Stillstehen, und durch Filtriren ab. Der Grund hiervon scheint der zu seyn, daß sie zum Theil aus Regenwasser bestehen, welches nicht in den Boden eingedrungen ist, theils aus Quellwasser, welches, da es einen beträchtlichen Weg auf der Oberfläche hinläuft, um die Flüsse zu erreichen, dadurch vieles reiner wird. Einige der Bestandtheile, welche es enthielt, sind flüchtig; eine große Anzahl von andern sind mittelst der flüchtigern Theile aufgelößt, und werden daher abgesetzt, wenn diese verfliegen. Die Reinigkeit des Flußwassers mag nun von dergleichen Umständen abhängen oder nicht; so ists doch auf alle Fälle gewiß, daß sie mehrstens beträchtlich reiner sind.

Die Wasser von großen Landseen, welche denselben Ursprung mit dem Flußwasser haben, sind gleich rein, ausgenommen in einigen wenigen Beyspielen von Seen, die in solchen

Gegenden gelegen sind, welche einen Ueberfluß an Salz haben: und sie sind gewöhnlich weit durchsichtiger, da ihr langes Stillstehen allen trüben Theilchen verstatten, sich auf den Boden zu senken. Aber kleine Teiche und Marschen, und andre flache Ansammlungen von stillstehendem Wasser sind gewöhnlich sehr unrein und ungesund. Die Sonnenhitze hat eine starke Wirkung auf sie, und veranlaßt schnelle, und vervielfältigte Folgereihen von thierischen- und Pflanzenerzeugungen in denselben. Der gemeine Mann ist auf den Anblick der rothen Farbe, welche solche Wasser zuweilen annehmen, als wenn sie plötzlich in Blut umgeändert wären, in Erstaunen und Schrecken versetzt; dies entspringt von Insekten. Die fauligten Dämpfe, die in heißen Gegenden von solchen Wassern oder vielmehr von den Marschen die sie zurücklassen, wenn sie austrocknen, in die Höhe steigen, sind die Ursachen von zahlreichen Krankheiten, kalten Fiebern, Durchfällen und dergleichen.

Die letzte Abänderung, welche wir angaben, Meerwasser, ist noch weiter von dem Zustande der Reinheit entfernt, als irgend eines der vorigen. An den Ufern besonders wird es durch die trüben Theilchen, welche die Flüsse hineinbringen, und durch diejenigen, welche die Wellen aufrühren und schwebend erhalten, nicht nur unrein gemacht, sondern da es auch unzählbare Thiere enthält; so müssen auch diese durch ihren Auswurf sehr viel zu seiner Unreinigkeit beytragen. Die Beymischung indessen, wodurch es sich am meisten von reinem Wasser auszeichnet, sind die verschiedenen salzigten Substanzen, welche es in sehr beträchtlichen Mengen enthält, und durch welche es einen starken Geschmack erhält, und gänzlich für den Gebrauch des Menschen und andrer Landthiere untüchtig wird.

Die Natur dieser Salze und salzigten Mischungen, welche das Seewasser enthält, ist von verschiedenen Chemisten untersucht worden.

Zuerst durch Prof. Gaubius, der seinen Versuch mit

50 Pf. Meerwasser anstellte, und sie in seinen Adversariis bekannt machte. Von 50 Pfund (zu 16 Unzen Troy Gewicht) an Meerwasser erhielt Gaubius

Kochsalz, wovon einiges unrein war	20 Unzen	4 Quent.	1 Gran	
Selenit, und was er salzsauren Alaun nennt	1 —	1 —	0 —	
Glaubersalz	2 —	4 —	0 —	

Bergmann untersuchte das Seewasser, das vom Hrn. Spaarmann für ihn, aus der Tiefe von 60 Faden, in der Breite der Canarischen Inseln geschöpft war.

Er erhielt	Kochsalz	37 Unzen	5 Quent.	$26\frac{1}{2}$ Gran
	Salzsaure Talkerde	10 —	2 —	14 —
	Gyps	1 —	1 —	$44\frac{1}{2}$ —

Er untersuchte es sehr sorgfältig auf Englisches Salz; allein er fand keines.

Hr. Higgins erhielt aus dem Meerwasser unsers Clima's

Kochsalz	23 Unzen	3 Quent.	36 Gran
Salzsaure Talkerde	10 —	1 —	12 —
Gyps	1 —	1 —	44 —

Um Meerwasser nachzumachen, nehme man an, daß 50 Pfund desselben 25 Unzen Kochsalz und 10 Unzen salzsaure Talkerde enthalten. Alsdann wird jedes Englische Stübchen 4 Unzen Kochsalz und 13 Quent. von salzsaurer Talkerde enthalten, welche 13 Quent. von salzsaurem Talke, wahrscheinlich in 26 Quent. von der Flüssigkeit, die man Salzöl nennt, enthalten seyn werden.

Dr. Higgins bemerkt, daß die salzsaure Talkerde der wirksamste Bestandtheil des Meerwassers zu seyn scheint. Das Verhältniß desselben zu dem Seesalze ist wie 8 : $18\frac{1}{2}$. Und da Leute von Uebeln durch das Meerwasser geheilt werden, die jeden Tag des Lebens Salz mit ihren Speisen genossen; so hat

man keinen Grund, ihre Wiederherstellung dem Seesalze zuzuschreiben.

Es ist daher in der Ausübung der Heilkunde gewöhnlich, daß Seewasser durch eine Vermischung von Kochsalz und Englischem Salz, welche man zugleich auflöset, nachzumachen; und die Auflösung kann so stark gemacht werden, daß zwey Eßlöffel voll, oder ein wenig mehr, eine hinreichende Dose wird. Soll sie aber dem Seewasser gleichen; so muß man sie immer sehr verdünnen, ehe man sie nimmt.

Das Seewasser zeigt sich in einigen Fällen, als eine sehr nützliche Arzney, wenn es auch in geringeren Dosen genommen wird, als die abführen. Man hält dafür, daß wenn es auf diese Art genommen werde, es einige Kräfte habe, Verstopfungen und Geschwülste der lymphatischen Drüsen zu heben. Einige haben diese Wirkung der Fäulniß-befördernden Kraft zugeschrieben, wodurch es Verdickungen der Flüssigkeiten auflöset. Es enthält weniger, als Sir Pringle's septische Menge des Kochsalzes. Allein seine medicinische Wirksamkeit erscheint mir in diesem Lichte nicht. Fäulniß schwächt alle Thätigkeit der thierischen, oder der Lebenskraft, und vermehrt alle Krankheiten. Ich würde sie vielmehr einem allgemeinen Reize zuschreiben, durch welchen es alle die absondernden Bewegungen im Körper vermehrt. Und es rührt sicherlich gewissermaßen von dem Reize her, der auf der Haut gemacht, und wodurch die Ausdünstung befördert wird, daß das Baden im Seewasser in diesen und andern Krankheiten so ersprieslich gewesen ist.

Dies sind daher die allgemeinen Grundzüge von den Abänderungen der natürlichen Wasser. Wir kehren jetzt zu dem Quellwasser zurück.

Um Ihnen eine allgemeine Uebersicht von den Abänderungen zu geben, welche bey den Quellwassern vorkommen, muß ich zuerst die verschiedenen Substanzen angeben, welche man durch chemische Versuche in ihnen entdeckt hat, und muß einige

merkwürdige Eigenschaften anführen, welche einige derselben zu besitzen pflegen.

So sind erstlich einige wärmer, als die mittlere Wärme von der Breite, unter welcher sie gefunden werden.

Das Wasser der gewöhnlichen Quellen hat in seinem Ursprung immer die mittlere Temperatur des Clima's, in welchem sie gefunden werden. In dieser Gegend ist die mittlere Temperatur 48°: in London 52°, in Paris 55°, weiter südlich noch höher. Allein man findet an mehreren Orten Quellen, deren Wärme beträchtlich höher, als jene mittlere Temperatur ist: und es giebt große Abänderungen in dieser höheren Wärme. Einige sind kochend heiß, andre haben eine glühende Hitze, andre sind nur milchwarm, u. s. w. Der wunderns würdigste Umstand in der Geschichte dieser Quellen ist die erstaunliche Menge des heißen Wassers, welches einige ausstoßen, ohne die kleinste scheinbare Abwechselung in der Menge, oder in dem Grade der Wärme zu zeigen: ein sicherer Beweis, daß sie ihren Vorrath von Wasser und von Wärme aus einer großen Tiefe erhalten. Von dieser Art sind die Quellen zu Bath.

Ueber die Ursach dieser Hitze hat man mancherley Meynungen. Es giebt ohne Zweifel mancherley chemische Veränderungen, welche in manchen wäßrigen Auflösungen, im Innern der Erde, sich vereinigen, und wobey Wärme entbunden wird. Aber ich kann mir keine solche Veränderungen vorstellen, von welchen das Resultat reines Wasser ist, wie es aus der heißen Quelle zu Bristol fließt. In solchen Fällen ist die Ursach der Wärme sicherlich ein unterirrdisches Feuer. Keine andre Ursach ist der Wirkung angemessen: und wir wissen, daß dergleichen Feuer vorhanden sind, und von jeher vorhanden waren. Mit dieser Meynung stimmt es sehr wohl überein, daß heiße Quellen am häufigsten in vulkanischen Gegenden sind. Man findet viele in Italien und Island. Geyser, in der Nachbarschaft des Hecla in Island, stößt eine unermeßliche Menge Wasser aus verschie-

denen Oeffnungen aus. Zwey derselben sind sehr merkwürdig, die eine, welche man den alten Geyser nennt, stößt durch eine senkrechte Röhre, die 9 Fuß im Durchmesser hat, das Wasser aus, und treibt es, zuweilen 200 Fuß hoch, in die Luft. Sir Joseph Bancks sah es gegen 90 Fuß hoch springen; auch Hr. Stanley. (Man sehe Edinb. Phil. Transact. Vol. 2.) Einige hiesige Quellen sind in weiter Entfernung von Vulkanen. Aber wie wird das unterirrdische Feuer mit Luft versehen? Ich möchte antworten, daß das Wasser zu diesen Feuern Luft mit hinführt; und daß es durch chemische Operationen in Luft verkehrt werde. Einige derselben sind uns bekannt, während daß andre zwar eben so gewiß sind, obgleich unsre chemische Kenntniß sie jetzt noch nicht erklären kann.

Außer dieser Wärme, welche man in einigen Quellen antrifft, finden wir auch in einigen, wie vormals schon bemerkt war:

Zweytens, Kohlensäure, deren Menge sehr verschieden ist. Einige sind so sehr damit gesättigt, daß es aus ihnen herausdringt, wie bey einigen gährenden Flüssigkeiten. Es hat gewöhnlich auch sonst noch andre Beymischungen.

Drittens, das Natrum ist nicht ungewöhnlich. Zuweilen ist es zum Theil mit Kohlensäure, aber weit häufiger noch mit Salzsäure verbunden. Einige Schriftsteller führen auch das Ammoniak an, das man in einigen Quellen angetroffen habe. Ich glaube indessen, daß, wenn dies ja schon geschehen wäre, es doch wenigstens sehr selten sey.

Viertens, die Vitriol- oder die Salzsäure, oder beyde zugleich, sind sehr oft in diesen Wassern zugegen; aber sie sind immer mit dem Natrum, oder mit irgend einer alkalischen Erde, oder mit einer metallischen Substanz, verbunden *).

---

*) Hr. Kirwan, in seinem vortrefflichen Versuche einer Zer-

Fünftens, die einzigen, bis jetzt in Quellwassern entdeckten Erden, sind die Kalk- und Talkerde. Sie sind entweder, als kohlensauer, d. i., mittelst der Kohlensäure im Wasser aufgelöst, oder mit Vitriol- oder Salzsäure verbunden, darin enthalten.

Sechstens, die Thonerde wird selten aufgelöst in solchen Wassern angetroffen: allein, wenn es geschieht, ist sie allemal mit Vitriolsäure verbunden.

Siebentens, der Geyser ist das einzige mir bekannte Wasser, in welchem man die Kieselerde in Quellwassern antrifft. Sie ist vermittelst des feuerbeständigen Laugensalzes aufgelöst.

Achtens, von den brennbaren Substanzen finden wir zuweilen den Schwefel oder Schwefelgas, oder seltner einige der Steinöle in den Wassern. Die Oele erscheinen mehrentheils in Tropfen auf der Oberfläche derselben. Wenn man Schwefel antrifft, ist er inniger verbunden, oder aufgelöst: und dies vermittelst des feuerbeständigen Laugensalzes, oder des Wasserstoffs, der brennbares Gas bildet *).

Neuntens, einige metallische Substanzen finden sich endlich auch noch als Bestandtheile von Quellwasser. Und zwar, meiner Meynung nach, hat man nur zwey derselben — Eisen und Kupfer — in ihnen gefunden.

Eisen trifft man sehr oft an, und es ist gemeiniglich im Wasser durch Vitriolsäure aufgelöst und zuweilen, wie man

---

legung der Mineralwasser (physisch-chemisch. Schriften; Fünfter Band). Berl. 1801. — führt noch die Salpeter- und Boraxsäure an. C.

*) Hr. Kirwan (a. a. O. S. 31.) gedenkt auch eines erdharzigen Laugensalzes in einer Quelle, nahe bey Doway. C.

glaubt, durch fixe Luft *). Kupfer findet sich nur selten, und ist immer durch Vitriolsäure aufgelöst **).

Einige Naturkundiger erwähnen auch des Zinks und Arseniks, die sich auch im Wasser finden sollen: aber mir sind keine Beweise vorgekommen. Die Zinkerze sind nicht zu der Vitriolisirung durch die Einwirkung der Luft geneigt, wie bey den Eisen- und Kupfererzen häufig geschieht, wodurch sie zu Gemischen von diesen Metallen und der Vitriolsäure umgeändert werden. Was den Arsenik betrifft, so löst er, ob er gleich an sich im Wasser auflöslich ist, doch nicht ohne Kochhitze sich auf. Sollte er auch jemals sich irgend im Wasser zeigen; so würde seine Gegenwart in dieser Verbindung nur zu bald, durch seine gefahrvolle Wirkung sich zeigen.

Dieses sind die verschiedenen Substanzen, welche in den verschiedenen Quellwasser offenbar dargethan sind. Und man findet sie in den verschiedenen Quellen in unendlichen Abänderungen, was die Zahlen und Verhältnisse derselben betrifft; nur daß überhaupt das Verhältniß derselben zu dem Wasser immer nur sehr gering ist. Diejenigen, welche in irgend einer besondern Quelle herrschend sind, geben dem Wasser besondere Eigenschaften, und einen eignen Charakter, welchen zufolge, die sogenannten Gesundbrunnen von den Aerzten in eine Menge von verschiedenen Arten, und mit verschiedenen Benennungen abgetheilt sind, die ich anjetzt erklären werde.

1. Diejenigen, die wärmer sind, als die mittlere Temperatur des Orts, wo sie sich befinden, und welche man heiße oder warme Quellen, oder Bäder (Thermae), nennt.

---

*) Der umgekehrte Fall tritt wohl häufiger ein; das Eisen ist viel öfter durch Kohlensäure aufgelöst, als durch Vitriolsäure. C.

**) Hr. Kirwan gedenkt auch (a. a. O. S. 123.) des salzsauren Braunsteins. C.

2. Diejenigen, wo die Kohlensäure sehr herrschend und hervorstechend ist, so daß sie ihnen einen säuerlichen Geschmack und etwas sprudelndes giebt (Acidulae).

3. Diejenigen, die ein nicht völlig mit Säure gesättigtes Laugensalz enthalten: (alkalische Wasser).

4. Diejenigen, welche solch eine Menge, oder so mancherley Salze haben, daß sie dadurch abführen (laxirende Wasser).

5. Stahlwasser.

6. Schwefligte Wasser.

Dies sind die allgemeinen Abtheilungen der Gesundbrunnen unter den Aerzten, welche sie durch einige ihrer fühlbaren Eigenschaften, oder Heilkräfte, auf diese Art unterscheiden.

Aber man hat im Quell- oder Brunnenwasser einige andre Eigenschaften beobachtet, welche andre Unterschiede oder Benennungen derselben bey gewöhnlichen Beobachtern veranlaßt haben. So werden z. B.:

7. Einige hart, oder Quellen von hartem Wasser gegenannt. Diese lösen keine Seife gut auf, sondern bringen eine gewisse Fettigkeit auf der Oberfläche hervor: und alle diese schicken sich nicht gut, Gemüse gahr zu kochen, oder in sie einzudringen und ihre auflöslichen Theile aufzulösen. Die Aufgüsse von Thee, oder andern Pflanzenarten in ihnen sind schwach und schlecht. Sie bestehen aus einer Zusammensetzung von einer Mineralsäure mit andern Stoffen, wodurch sie nicht so vollkommen neutralisirt ist, um ihre Wirkung auf das Laugensalz der Stoffe zu verhüten.

8. Einige nennt man versteinernde Wasser. Sie enthalten Kalkerde, die durch Kohlensäure aufgelöst ist.

9. Einige nennt man Salzquellen. Sie geben mit Vortheil Kochsalz.

10. Kupferwasser, enthalten Kupfer, welches sich durch Eisen ausscheiden läßt.

11. Steinöl haltige Quellen nennt man so, weil einige Tropfen von Oel, oder Erdpech auf ihrer Oberfläche schwimmen.

Und nun habe ich genug gesagt, um Sie in den Stand zu setzen, einige allgemeine Bemerkungen über die verschiedenen Arten der Quellwasser, die man in der Natur antrifft, zu machen. Wir müssen uns zunächst mit dem Verfahren beschäftigen, sie zu untersuchen, damit wir auszumitteln fähig sind, welche von diesen eben angeführten Substanzen, und wie manche von ihnen, in demselben enthalten sind.

Bey der Untersuchung der Mineralquellen, gebe man 1. auf die Lage der Quelle, die Natur des Landes und der Gegend umher, gehörige Achtung: wie nicht weniger, ob einige Mineralien in ihrer Nähe, oder in der Entfernung von etlichen wenigen Meilen anzutreffen sind? Sie erhalten öfters einige Bestandtheile von einer mineralischen Ader.

2. Man beobachte ihre Wärme mit einem guten Thermometer, auch die Farbe, den Geschmack, den Geruch und andre sinnliche, in die Augen fallende Eigenschaften des Wassers. Tiefe Gläser taugen am besten, um ihre Farbe und Klarheit gewahr zu werden.

3. Um die etwas mehr feuerbeständigen Mischungstheile zu untersuchen; so verdunste man ein oder mehrere Stübchen desselben mit einer gelinden Wärme bis zur Trockniß. Diese Abdunstung kann man, wenigstens zuletzt, in einem kleinen porcellanenen Napfe verrichten, damit der Extrakt aus dem Wasser um desto besser gesammelt und desto leichter herausgenommen werden könne: und der Napf sollte blos durch Wasserdampf erwärmt werden. Die Menge des Extrakts kann durch Abdampfen der Schaale, vor und nach dem Verdampfen, bestimmt werden: und die verschiedenen Bestandtheile desselben, lassen sich durch eine Zerlegung angeben.

Wir müssen nun die Materialien untersuchen, aus welchen

jener trockne Extrakt besteht, indem wir die verschiedenen Auflösungsmittel und andre wirkende Kräfte anwenden. Dergleichen sind 1., Alcohol; 2. destillirtes Wasser, kalt gebraucht; 3. destillirtes Wasser, erwärmt; 4. Säuren. Der Alcohol löset die Verbindung von Kalk- und Talkerde mit Säuren auf; allein er läßt alle übrigen Zusammensetzungen unberührt. Eine mäßige Menge von kaltem Wasser löset alle andern salzigen Verbindungen auf, außer Gyps, und dieser wird von bloßen erdigten Stoffen durch 500mal so viel kochendes Wasser, oder dieselbe Menge destillirtes Wasser, das einige Zeit mit ihm gekocht wird, aufgelöset und geschieden.

Diese verschiedenen Auflösungen können hernach zur Crystallisation verdampft werden, oder wir können durch andre Versuche, die sogleich angeführt werden sollen, leicht erfahren, welche Säure und wie viel derselben, sie enthalten? und mit was für einem Stoffe diese Säure verbunden ist.

4. Eine Reihe von Versuchen muß alsdann mit dem Wasser selbst in seinem unveränderten Zustande angestellt werden. Man verrichtet sie, wenn man verschiedene chemische Wirkmittel ihnen zusetzt, welche merkwürdige Veränderungen in den verschiedenen Substanzen hervorbringen, die das Wasser enthält, oder die selbst so merklich von denselben angegriffen werden, daß wir dadurch in den Stand gesetzt werden, auf diese Art die allergeringste Säuren von solchen Substanzen zu entdecken. Ich werde einige Beyspiele solcher Versuche anführen, während ich die Art, den Inhalt der mineralischen Wasser zu prüfen, beschreiben werde.

I. Versuche die Kohlensäure zu entdecken.

1. Man merke auf die augenfälligen Eigenschaften, welche sie hervorbringt, nemlich das lebhafte Perlen, oder Sprudeln, wie das einer gährenden Flüssigkeit, und ein stechender säuerli-

cher Geschmack; welche beyde Eigenschaften durch die Aussetzung an die Luft, besonders durch Umschütteln, verloren gehen.

2. Sie giebt mit Lackmußauflösung eine rothe Farbe, welche durch das Aussetzen an die Luft, einige Zeit hindurch, wieder verschwindet *).

3. Wird Kalkwasser mit solchem kohlensauren Wasser vermischt; so schlägt sich der Kalk nieder; aber er wird wieder aufgelöst werden, wenn viel fixe Luft vorhanden, und nicht Kalkwasser genug zugesetzt ist **).

4. Um die Menge desselben zu messen wird eine Blase auf eine Flasche gebunden, und die Luft wird durch die Hitze ausgetrieben.

Dies Verfahren, welches oft angewandt, und auch alsdann zu befolgen ist, wenn wir nichts anders thun können, ist keinesweges genau. Ein Theil dieser Luft kann an denen Stellen, wo die Blase um die Flasche festgebunden ist, leicht durchschlüpfen; und etwas davon dringt durch die Blase, oder wird von dem Wasser eingesogen, welches sich in dieselbe hineingezogen hatte. Ein genauerer Weg hierzu ist, einen Kork sehr genau in die Mündung der Flasche hineinzupassen, und alsdann ein Loch durch den Kork zu bohren, welches eine (wie ein S gekrümmte) Glasröhre aufnimmt. Nachdem die Flasche ganz mit dem Wasser angefüllt ist, so verschließe man sie mit dem Korke und leite das andere Ende der gekrümmten Röhre in einen mit

---

*) Auch Papier mit Lackmuß gefärbt, ist eben so anzuwenden. Wird es so vom frischen Wasser roth; so versuche man, ob das gekochte Wasser dasselbe thut. C.

**) Baryt- oder Strontianwasser ist noch besser: aber die Probe von diesem allen ist nicht entscheidend, da die Niederschläge von sehr viel andern erdigten Salzen entstehen können. C.

Quecksilber angefüllten Behälter, in welchem ein umgekehrtes, walzenförmiges Gefäß, welches auch mit Quecksilber angefüllt ist, steht. Die aus dem Wasser durch die Hitze ausgetriebene Luft steigt durch die Röhre in das walzenförmige Gefäß, und dringt das Quecksilber heraus: und so wird sie zu gleicher Zeit gesammelt und gemessen. Um die Eigenschaften derselben zu prüfen, können wir nun das ätzende Laugensalz oder frischen Kalk und Wasser anwenden, um zu erfahren, wie viel hiervon kohlensaures Gas sey, welches schnell eingesogen werden wird: und wir können hernach das Rückbleibsel untersuchen *).

II. Versuche, um die alkalischen Salze zu entdecken.

Um zunächst zu erforschen, ob etwa ein Laugensalz darin vorhanden sey, welches mit mineralischen Säuren nicht völlig gesättigt, oder nur mit der Kohlensäure verbunden wäre; so können wir uns einiger der Pflanzentinkturen, oder der Aufgüsse von solchen Blumen bedienen, welche am leichtesten von den Laugensalzen verändert werden. Derjenige, dessen man sich am häufigsten bedient, ist der Veilchensaft: aber ich finde den Aufguß von den Blumen der Stockrosen weit passender. Die hervorgebrachte Farbe ist genau dieselbe, ob das Laugensalz feuerbeständig oder flüchtig ist; aber wir können leicht ausmachen, welches von beyden zugegen ist, wenn wir hierauf ätzenden Quecksilbersublimat zusetzen. Und wenn wir finden, daß es

*) Wir können auch ihre Menge mit beträchtlicher Genauigkeit ausmitteln, wenn wir den Niederschlag wägen, welchen sie im Kalkwasser bewirkt, und wenn wir dahin sehen, daß ein Uebermaaß von Kalkwasser angewandt wird. Man kann die Luft, als $\frac{11}{20}$ Theile des getrockneten Niederschlags schätzen. R.

ein feuerbeständiges Laugensalz ist, so können wir gewiß annehmen, daß es das Natrum sey. Wenn das Quecksilber oxydirt ist, hat es eine vorzüglich starke Anziehung für das Ammoniak; und ein kleiner Theil desselben verbindet sich in diesem Falle damit, und bildet mit ihm, und mit einem Theile der Salzsäure, ein versüßtes Quecksilber, welches im Wasser unauflöslich ist.

Diese Versuche sind daher Anzeigen von einem Laugensalze, welches nicht völlig mit Mineralsäuren neutralisirt ist. Aber wenn Laugensalze zugegen sind, die mit einer, oder mehreren Säuren zu Neutralsalzen verbunden sind; so entdeckt und unterscheidet man sie am besten, wenn man das Extrakt aus dem Wasser untersucht, welches man durch Verdunstung desselben erhält, und alsdann die verschiedenen salzigten Verbindungen zerlegt.

III. Versuche, um die Vitriolsäure zu entdecken.

Dies ist oft in Verbindung mit einigen andern Stoffen zugegen. Mit welchen Stoffen sie aber auch verbunden ist; so kann man sie immer durch die salz- oder salpetersaure Schwererde entdecken, da diese Erde die größte Verwandtschaft für die Vitriolsäure hat, womit sie eine, im Wasser unauflösliche Verbindung eingeht. Damit aber dieser Versuch ganz befriedigend ausfalle; so müssen wir eine geringe Menge von ganz reiner, von aller Vitriolsäure freyer, Salz- oder Salpetersäure zusetzen: denn die Schwererde kann auch durch ein kohlensaures Laugensalz niedergeschlagen werden, aber wenn dies erfolgen sollte; so würde ein geringer Zusatz von reinem Scheidewasser sie wieder auflösen.

IV. Versuche, um die Salzsäure zu entdecken.

Diese Säure kann eben so sicher durch die Silberauflösung *) mit Uebermaaße von Säure entdeckt werden.

Wir erfahren aber durch diese Versuche mit, mit welchen Stoffen diese Säuren verbunden sind: allein dies erhellet entweder aus einigen von denjenigen Versuchen, die wir noch anzugeben haben, oder durch Untersuchung der fixen Stoffe, welche wir durch die Abdunstung erhalten.

Ich habe vorher schon angeführt, daß diese Säuren schwerlich jemals in den Wassern in einem nicht gesättigten, oder reinen Zustande angetroffen werden, obgleich einige Schriftsteller dies angeben, welche wahrscheinlich durch den Geschmack und die Eigenschaften der Kohlen-, oder luftsauren Wasser betrogen sind. Aber Lackmußaufguß würde sie entdecken **).

---

*) Die Säure, welche dieses Silber aufgelöset hat, ist genauer zu bestimmen. Denn salpetersaures Silber würde auch niedergeschlagen werden, wenn Vitriolsäure, oder die schwefligte Säure, oder vitriolsaure Salze, sich in den Wassern befänden. Wären aber solche Mischungen durch salpetersaure Schwererde vorher zerlegt; oder würde hergegen vitriolsaures Silber durch solche Wasser getrübt, die keine erdigen Salze enthielten, oder wo die Erden schon durch Laugensalze gefället wären; so könnte man mit Rechte auf Salzsäure schließen. Würde das Silber etwa durch Leberluft gefället; so würde der bräunliche Satz sich in Salpetersäure auflösen. C.

**) Das im Wasser aufgelößte Sedativsalz, zeigt sich am deutlichsten durch Essigsaures Bley (nach Hrn. R. Kirwan a. a. O. S. 82.) nachdem andre Hindernisse vorher weggeschaft sind. C.

V. Entdeckung der Erden in Mineralwassern.

Sind Erden zugegen, so sind es selten einige andre, als Kalk- oder Talkerden, oder beyde zugleich, die mit einem Auflösungsmittel, entweder Kohlensäure, oder einer der mineralischen Säuren verbunden sind. Ich habe immer bemerkt, daß in den Wassern, welche diese kohlensauren Erden enthalten, auch eine Menge von Erde mit irgend einer der andern mineralischen Säuren verbunden sey. Der Theil, der durch Kohlensäure aufgelößt ist, wird durch kochendes Wasser in einem reinen Gefäße entdeckt: die Kohlensäure wird verjagt, und die Erde fällt nieder.

Bergmann sagt, daß die Kalkerde, welche durch Luftsäure schwebend erhalten wird, bald vom Wasser durch mäßiges Kochen abgesondert wird: allein, daß die Talkerde in demselben Zustande, nur allmählig, während der ganzen Zeit, daß das Wasser gekocht, oder bis zur Trockniß abgeraucht wird, sich abscheidet. Wasser, welches vollkommen mit Kohlensäure angeschwängert ist, wird mehr, als $\frac{1}{40}$ seines Gewichts an Talkerde auflösen, indem jede Unze mehr, als 12 Gran enthält. Der Tuf, der sich bey Verdunstung solcher Wasser bildet, ist gewöhnlich als kalkartig angesehen worden: aber er hat immer Talkerde, und zuweilen eine große Menge. Man trifft Schichten von Kalksteinen an, die so viel davon enthalten, daß sie zum Düngen untauglich und selbst schädlich sind*). Dies ist der Fall in der Nachbarschaft von Doncaster.

Die Natur der Erde, welche sich auf diese Art abscheidet, giebt sich zu erkennen, wenn man sie mit Vitriolsäure verbindet.

Man hat noch ein andres Verfahren, welches sich noch besser dazu schickt, die kleinste Menge der Erde, welche mittelst der Kohlensäure schwebend erhalten wird, zu entdecken. Dies geschieht, wenn man etwas von der Auflösung des Bleyzuckers

*) Man sehe Hrn. Smithson's Tennant in chem. Annal. J. 1802. B. 1. S. 44 ff. C.

hineintröpfelt. Das Bley fällt nieder, und die Erde wird durch die Essigsäure aufgelöst erhalten. Allein da das Bley auch von einem vitriolsauren Salze gefällt werden würde; so müssen wir etwas mehr von der Essigsäure hinzuthun. Dies wird das Bley wieder auflösen, wenn es mittelst der Erden niedergeschlagen würde. Allein man vergesse nicht, daß der Bleyzucker eine kleine Menge von Erde nicht anzeigt, wenn sich zugleich viel Kohlensäure im Wasser befindet.

Wenn die in den Wassern gegenwärtige Erde durch eine der mineralischen Säuren aufgelöst ist; so kann sie durch kohlensaures feuerbeständiges Laugensalz abgeschieden werden, welches man am besten alsdann hinzuthut, wenn das Wasser bis zu $\frac{1}{40}$ oder $\frac{1}{50}$, oder noch besser, wenn es bis zur Trockniß abgedampft ist. Man löst die auflösbaren Theile des Rückbleibsels in destillirtem Wasser auf, und setzt das Laugensalz zu dieser Auflösung.

Die Natur der Erde ergiebt sich zuerst, wenn man kalten Weinessig aufgießt, der Kalk- oder Talkerde auflösen wird; aber keine Thonerde.

Zweytens, durch Vitriolsäure, welche die Kalkerde aus dem Weinessige, als Gyps niederschlägt, allein mit der Talkerde eine auflösliche Mischung bildet.

Bergmann empfiehlt auch die Sauerklee- oder Zuckersäure, als ein Mittel, um die kleinste Menge der Kalkerde insbesondre, auf welche Art sie auch immer aufgelöst ist, zu entdecken. Sie wird sich ganz zuverlässig mit dieser Säure verbinden, für welche sie eine weit stärkere Anziehung hat, als für irgend eine andre und immer eine unauflösliche Mischung damit bildet. Und dies ist vollkommen wahr *). Indessen ist doch dieser Niederschlag nicht so schnell, oder so bemerklich, als wie in

*) Hr. Kirwan giebt hierbey noch einige andre nöthige Regeln, die bey der Anwendung zu befolgen sind. C.

einigen bereits erwähnten Versuchen, besonders mit dem Bleyzucker.

Findet sich irgend einige im Wasser aufgelöste Kieselerde; so treffen wir sie zuverlässig in dem Rückbleibsel an, was das Wasser uns liefert, wenn es bis zur Trockniß abgedampft wird. Nachdem wir die Salze und salzigen Mischungen aus diesem Rückbleibsel durch Alcohol und destillirtes Wasser ausgezogen haben, und dies zuerst kalt und in mäßiger Menge, und hernach heiß und ungemein häufig anwandten; so bleibt nur bloße Erde zurück, welche zuerst mit destillirtem Weinessige zu behandeln ist, der die Kalk- oder Talkerde auflösen wird, und hernach mit einer der Mineralsäuren, welche die Thonerde auflösen wird, wenn einige darin enthalten ist. Allein, wenn eine Menge von einer zarten, leichten und schwammigten Erde zurückbleibt, auf welche die Säuren keine Wirkung weiter beweisen, so haben wir Grund zu glauben, daß es Kieselerde ist, und wir können uns versichert halten, daß sie es ist, wenn wir sie mit gleichem Gewichte, oder der Hälfte ihres Gewichts, von kohlensaurem Natrum vermischen, und diese Mischung stark mit dem Löthrohre in einem Platinalöffel erhitzen. Ist die Erde kieseligt; so wird sie zu Glase schmelzen.

VI. Entdeckung des Schwefels.

Da nun die Mittel aufgeführt sind, um die Gegenwart der Salze und Erden in der Mischung der Mineralwasser zu erkennen; so sind die Mittel, um die Gegenwart des Schwefels zu entdecken, zunächst anzugeben.

Man hat den Schwefel in zwey Zuständen im schwefligten Wasser gefunden; erstlich entweder mit einem Laugensalze verbunden, wo es eine alkalische Schwefelleber bildet (dies ist, glaube ich, sehr selten:) oder zweytens in dem Zustande eines

geschwefelten Wasserstoffgases, welches, wie Sie wissen, im Wasser auflöslich ist.

Die Natur dieser Zusammensetzung wurde zuerst durch Bergmann untersucht. Er zeigte auch, daß man sie künstlich zubereiten, und so mit Wasser verbinden kann, daß sie ein schwefligtes Wasser von dieser flüchtigen Art bildet.

Die Anzeigen eines schwefligten Wassers sind:

Erstlich, der Geruch von Schwefelleber, den man bey Annäherung an die Quelle verspürt. Dies ist eine sichere und richtige Anzeige.

Zweytens, ein gewöhnlicher Versuch ist, ein Stück Silber in das Wasser zu werfen, welches schnell anläuft, und schwarz wird. Ich finde, daß andre Metalle noch dienlicher dazu sind; z. B. Bley, wird schnell geschwärzt.

Drittens. Irgend ein Zeichen, oder eine Art von Schrift, die mit Bleyzucker, oder weinsteinsaurem Wismuthe, auf Papier gemacht ist, ist äußerst wirksam, und zuverlässig. Ein wahres, im Wasser aufgelöstes Wasserstoffgas, das ist, dies flüchtige, schwefligte Wasser, schwärzt diese Substanzen sehr schnell, wenn sie ihm nur nahe gebracht werden; und sie thun dies, ohne irgend eine Zersetzung zu erleiden, welche durch eine Trübigkeit, oder milchigtes Wesen angezeigt werden würde. Aber obgleich ein im Wasser aufgelöstes Schwefelkali, oder Natrum, diese Substanzen eben so schnell schwärzt; so wird es allemal dadurch zersetzt. Um die Menge dieses Schwefels zu erforschen, verfahre man auf folgende Weise:

1. Wenn ein Theil des Schwefels im Wasser aufgelöst ist, und durch eine laugensalzige Substanz schwebend erhalten wird; so wird ein wenig von der Vitriol- oder Salzsäure den Schwefel niederschlagen, der, wenn er hernach auf einem Steihen Zeuge gesammelt wird, für sich selbst gewogen werden kann. Aber diese Säuren schlagen niemals allen Schwefel aus solchen Wassern nieder; da ein Theil mit brennbarer Luft verbunden,

und dadurch aufgelöst worden ist. Und manche Wasser enthalten allen Schwefel, den sie mit sich führen, auf diese Weise aufgelöst. In diesem Falle kann der Schwefel nicht durch verdünnte Vitriol- oder Salzsäure niedergeschlagen werden.

2. Wir haben aber doch andre Säuren, welche den Schwefel unter diesen Umständen niederschlagen können, und dies sind die starke rothe, salpetrige und die schweflige Säure. Die erste wurde von Bergmann, und die zweyte von den Französischen Chemisten empfohlen. Diese Fällung leitet man von der Wirkung des Sauerstoffs der Säure auf den Wasserstoff des Gases ab. Diese zwey Stoffe vereinigen sich zusammen, um Wasser zu bilden; und wird der Schwefel so allein gelassen, so ist er im Wasser nicht auflöslich. Aber es findet sich eine Schwierigkeit bey der Angabe dieser Erklärung: denn wäre sie gehörig gegründet; so können wir keinen Grund für die Unwirksamkeit der Salpeter- und der Vitriolsäure finden, um den Schwefel eben so gut, oder noch besser niederzuschlagen, da sie mehr Sauerstoff enthalten, als die salpetrige und die schwefligte Säure. Ueberdem, wird der Sauerstoff der schwefligten Säure entzogen; warum wird der Schwefel, welchen jene Säure auch enthält, nicht zugleich mit dem im Wasser befindlichen Schwefel auch niedergeschlagen. Da dies nicht geschieht; so nehmen Hr. Berthollet und Fourcroy an, daß nur eine sehr kleine Menge des Sauerstoffs der schwefligten Säure entzogen, oder von dieser abgegeben ist: und diesem zufolge findet man auch, nachdem das Wasser, nach der Fällung des Schwefels untersucht wird, noch die schwefligte Säure in demselben.

3. Man kann sich auch verschiedner metallischen Oxyde bedienen, um den Schwefel aus diesem Wasser anzuziehen, als z. B. Bleyweis, Bleyglötte, haben auch dieselbe Kraft; so wie auch die Quecksilberoxyde, und einige andre, besonders das vom Arsenik. Diese Oxyde wirken theils durch ihren Sauerstoff, welcher sich mit dem Wasserstoffe des Gases verbindet, und theils wegen ihrer eignen Anziehung für Schwefel.

4. Einige Metallauflösungen in Säuren, geben noch eine bestimmtere Anzeige, da sie uns in den Stand setzen, die Menge des Schwefels zu bestimmen. Eine der besten zu dieser Absicht ist die Auflösung des salzsauren Quecksilbers. Ein Mohr, oder geschwefeltes Quecksilber erzeugt sich, aus welchem das Quecksilber leicht durch Säuren abgesondert werden kann, um den Schwefel rein zu haben: oder wir können vorher erst genau den Niederschlag wiegen, und alsdann das Quecksilber wieder herstellen, und durch die Menge desselben ausfindig machen, wie vieler Schwefel mit ihm verbunden war. Sie wissen, daß das salzsaure Quecksilber, dies Metall in einem hohen Grade angesäuert enthält. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Wasserstoffgase, und das auf diese Art metallisirte Quecksilber vereinigt sich mit dem Schwefel *).

VII. Die einzige andre entzündliche Substanz, welche man im Wasser gefunden hat, nemlich das Erdharz, giebt sich selbst den Sinnen zu erkennen **).

VIII. Metallen sind die letzten unter den Substanzen, welche, wie wir anführten, in den Wassern gefunden werden; und Eisen ist das gewöhnlichste. Es wird oft mit der Vitriolsäure verbunden, zuweilen indessen mit der Kohlensäure.

---

*) Hr. Simbernet, ein geschickter spanischer Naturkündiger, versichert im Achner Wasser, geschwefeltes Stickgas, als Hauptbestandtheil gefunden zu haben. (Chem. Annal. J. 1802. B. 2. S. 191.) C.

**) Hr. B. C. Westrumb hat in den Schwefelwassern von Niedersachsen, dieses Erdharz in einer ganz neuen Verbindung angetroffen. (Chemische Annal. a. a. O. S. 189.) Das Schwefelgas habe nemlich viel feines, ölartiges Erdharz im Wasser auflöslich gemacht. Es hatte einen sehr sonderbaren, dem Allium ursinum nahe kommenden Geruch (S. 5.). Genauere Beschreibung dieses Wassers, haben wir von diesem hochverdienten Scheidekünstler hoffentlich bald zu erwarten. C.

Die Möglichkeit, das Eisen im Wasser durch die Kohlensäure oder fixe Luft aufzulösen, wurde zuerst durch Hrn. Lane entdeckt, und in den Philos. Transact. der Königl. Gesellschaft mitgetheilt.

Sie werden von den Chemisten das blausaure Kali angerühmt finden, um die Metalle überhaupt zu entdecken, und selbst sie zu unterscheiden. Es schlägt Eisen blau, Kupfer roth, oder von einer Kupferfarbe, und Zink weiß, nieder. Es findet sich indessen einige Ungewißheit in den Anzeigen dieses Probemittels. Es ist ein sehr schwieriges Problem, dies Alkali gänzlich frey von allem Eisen zu bereiten. Wir haben ein besseres Mittel dieser Art, wenn wir den färbenden Stoff nicht mit Laugensalze, sondern mit Kalk verbinden. Wird Kalkwasser ein wenig mit Berlinerblau gekocht; so wird es ohngefähr $\frac{1}{30}$ seines Gewichts des ganzen färbenden Stoffes berauben, ohne daß es irgend einigen Eisenkalk aufnimmt; und so ist es ein sehr sicheres und schnelles Probemittel in Rücksicht auf die Gegenwart des Eisens. Zu dieser Absicht muß es sorgfältig in wohlverstopften Gläsern aufbewahrt, und selbst gegen die Einwirkung des Lichts geschützt werden.

Die Erscheinungen des Ochers in der Rinne des kleinen Stroms, welchen das Wasser, von seinem Ausflusse aus der Quelle an bildet, ist auch eine sehr sichre Anzeige des Eisens.

Zusammenziehende Pflanzenstoffe, und besonders die Gallapfel, werden eine unermeßlich kleine Menge von den Eisen in diesen Wassern entdecken. Es geschieht indessen zu Zeiten, daß die dunkle Farbe sich nicht zeigt, wenn das Galläpfelpulver zu dem Wasser gemischt wird, welches das Eisen enthält. Dies erfolgt von einem Uebermaaße von Säure, und wird leicht verhindert, wenn man nur eine kleine Menge Laugensalz zusetzt. Wir können bey Mischungen dieser Art, die Farbe zu wiederholten Malen erscheinen und verschwinden machen.

Was das Kupfer und den Zink betrifft; so findet ihre Ge-

genwart selten Statt, und wir brauchen zu ihrer Entdeckung dieser Probe nicht. Wir haben andre, die besser sind.

Wegen der Kunst, die verschiedenen mineralischen Wasser, die in Europa in Ansehen stehen, und oft ein Handelsartikel sind, nachzumachen, verweise ich Sie auf Bergmann's Schriften, dessen Werk über diesen Gegenstand, und über die Art, mineralische Wasser zu prüfen, eines der schätzbarsten ist, die er uns zurückgelassen hat. Neuerlich noch hat Hr. Fourcroy eine sehr wohlgerathene und genaue Zerlegung von dem Schwefelwasser zu Enghien bekannt gemacht, in welcher er manche einsichtsvolle und nützliche Bemerkungen über den Gebrauch der Fällungsmittel, bey Untersuchung solcher Wasser mitgetheilt hat.

Ergänzende Anmerkungen

vom Herrn

Professor Robison

und vom

Bergrathe von Crell.

Theil IV.

Anmerkungen

von dem Herausgeber.

Anmerkung 1. (N. 27. des Orig. B. 2.) S. 15.

Medicamenta parantur ex antimonio vel sulphurato, vel sulphure privato.

Ex antimonio sulphurato.

I. Tritura.

Antimonium praeparat. Edinb. et Lond.

II. Ope ignis et aeris.

Flores antimonii sine addito.

Vitrum antimonii. Edinb.

Antimonium vitrificatum. Lond.

Vitrum antimon. ceratum.

III. Vi salis alkalini.

Hepar antimonii mitissimum.

Regulus antimonii medicinalis.

Hepar ad Kermes minerale Geoffroii.

— ad tinctur. antimonii.

Kermes minerale.

Sulphur antimonii praecipitat. Edinb. et Lond.

IV. Vi nitri salis.

Crocus antimonii mitiss. vulg. regul. antimon. medicinal-

Crocus antimonii. Ed. et Lond.
Antimonii emeticum mitius. Boerhav.
Antim. ust. cum nitro. vulg. calx antim. nitrata. Edinb.
— calcinat. Lond. vulg. diaphoret.
— calcareo. phosphorat. sive pulv. antimon. Edinb.
Pulvis antimonialis. Lond.

V. Viribus acidorum.
Antimonium vitriolat. Klaunig.
— catharticum. Wilson.
— muriat. vulgo Butyrum antimon. Ed.
— muriat. Lond.
pul. Algaroth. siv. Mercur. vitae.
Bezoardicum minerale.
— tartarisat. vulg. tart. emeticus. Ed.
— tartarisat. Lond.
Vinum antimon. tartarisati. Ed. et Lond.
— antimonii. Lond.

Ex antimon. sulphure privato.

Hoc metallum, prout diversis modis liberatur a sulphure, elicitur regulus antimonii simplex, martialis, Jovialis, etc. Ex eo parata sunt.

I. Vi ignis et aeris.
Flores argentei, siv. nix antimonii.

II. Vi nitri salis.
Cerussa antimonii.
Stomachicum. Poterii.
Antihecticum. Poterii.
Cardiacum. Poterii.

Medicamenta ab antimonio nomen mutuantia, quae tamen eius metalli vix quidquam retineant.

Cinnabaris antimonii,
Tinctura antimonii.

Anmerkung 2. (Note 28. des Orig. B. 2.) S. 70.

Die Körner von kleinem Hagel, welche auf diese Art verfertigt werden, sind oft hohl, oder haben eine tiefe Grube in einer Seite, welche häufig inwendig rauh ist. Sie rührt von der plötzlichen Erstarrung auf der Aussenseite durch das Wasser her. Dieses bildet eine harte Hülse, während das Innere noch flüssig ist, und da dieses sich nun bey der Abkühlung allmählig zusammenzieht; so bleibt ein Theil leer. Da dieses den Werth des Schrotes sehr vermindert; so hat man manche Versuche gemacht, es zu verhindern, die mehr oder minder glücklich ausgefallen sind. Einige Manufakturisten haben andre Metalle mit dem Bley gemischt; Andre gießen Oel auf das Wasser, Andre bringen das Bley in siedend heißes Wasser, das mit geschmolznem Talg bedeckt ist. Die glücklichste Methode ist, wie ich glaube, die in der Patenthagelfabrik in Southwark, wo der Ofen auf einem hohen Thurme angebracht ist, nicht weniger als 100 Fuß hoch, wo der Hagel allmählig sich abkühlt, indem er durch die Luft herabfällt. Die vorzüglichste Wirkung davon ist gleichwohl nur eine ungleich größere Menge von kugelförmigen Körnern. Wie das Hohlwerden des Hagels dadurch verhindert werden soll, sehe ich nicht ab, wenn auch der Thurm noch viermal so hoch wäre. Der Hagel würde 200 Fuß in 4 Sekunden, und 400 Fuß in 5 Sekunden herabfallen, welches beydes zur Abkühlung nicht hinreichend seyn würde. Die verborgene Wärme erfordert eine weit längere Zeit, um von der Luft eingesogen zu werden. Die birnenförmige Gestalt rührt davon her, daß das flüssige Bley von innen durch die Kruste bricht, und erstarrt, so wie es mit dem Wasser in Berührung kommt. Die Metalle geben sehr sonderbare Formen, wenn man sie flüssig in Wasser tropft. Geschieht dieses nur aus einer geringen Höhe, so steigen die Tropfen langsam durch das Wasser hinab. Die innere Flüssigkeit zerbricht die Kruste durch ihr großes Gewicht, läuft heraus, gefriert so wie sie hinabsinkt, und läßt oft einen ziemlich runden dünnen Becher mit einem länglichten Fort-

satze zurück, wie ein Auslöscher. Einige Metalle bilden sich von selbst zu Nageln mit großen Köpfen; andre nehmen andre sehr gleichförmige und unerwartete Gestalten an. Einen großen Unterschied darin bewirkt aber eine andre Flüssigkeit, statt des Wassers, verschiedne Hitzegrade der Metalle, und die Höhe von der sie herabfallen, u. s. w.

Anmerkung 2 α. (S. 111.)

Diese Erscheinung ist an sich für den unbefangenen Beobachter äusserst merkwürdig, und reizt unser Nachdenken auf, sie zu erklären. Aus dem Systeme, nach welchem aller Wärmestoff seinen Ursprung von dem Sauerstoffgase hat, scheint man sie nicht herleiten zu können. Das eigentliche Sauerstoffgas, was hier wirksam seyn könnte, ist das Viertel, welches in der wenigen atmosphärischen Luft enthalten ist, die zwischen der aufgerollten Zinnfolie, und ihrer Oberfläche sich befindet; und alsdann der Sauerstoff, der im salpetersauren Kupfer steckt. Der letzte hatte schon seinen Wärmestoff vielleicht ganz, oder doch großentheils von sich gegeben, als er mit dem Kupfer fest wurde: auch bleibt ein großer Theil mit ihm vereinigt, da in der Schnelligkeit der Erscheinung das oxydirte Kupfer nicht gehörig reducirt werden kann. Das wenige, zwischen der aufgerollten Zinnfolie eingeschlossene, mit Stickgas dreyfach umhüllte Sauerstoffgas, hat keine so unermeßlich große Anziehungskraft für das Zinn, um bey der schnellsten Vereinigung, die ganze Fülle des Wärmestoffs auf einmal niederzuschlagen: denn die stärkste Salpetersäure, auf eine Zinnfolie in freyer Luft gegossen, fängt keinesweges Feuer, sprüht keine Funken, stößt keine Flamme aus! — — Und was müßte jener Wärmestoff nicht alles ausrichten? Das Zinn schmelzen! (welches 408°, also eine Erhöhung der Temperatur um 340 — 350°, erfordert). Die Dämpfe bilden salpetrige Dämpfe! also, der Salpeterstoff wird der festen Salpetersäure mit Gewalt entrissen! Die Wasserdämpfe erfordern eine Erhöhung der Temperatur um 1800°? Wie viel bedarf wohl der Salpeterstoff zu seiner Bildung, als Salpetergas, welches so große specifische Wärme hat? (Black's Chemie, B. 3. S. .) Die Flamme selbst erfordert außer diesem eine große Anhäufung von Wärmestoff, und das Zinn schmolz nicht blos; es kochte selbst, wie das stoßweise Herauswerfen des geschmolzenen Zinn's beweis't. Und dies al-

les soll vielleicht 40″ C. atmosphärische, d. i. 10″ C. Lebensluft allein bewirken? Es glaube, wer es kann, wenn er unbefangen, und von vorgefaßten Meynungen unumwunden ist! — — Könnte man aber wohl nicht, ließe sich vielleicht einwenden, die ganze Erscheinung aus der Anfeuchtung der Kupfercrystallen erklären, da diese Tropfen sich bald einsaugen, fest werden, und dadurch also die verborgene Wärme, welche das Wasser flüssig machte, entlassen und sie fühlbar machen. Im Allgemeinen bemerke ich, daß die Lehre von der Erscheinung einiges Wärmestoffs, durch Entbindung der verborgenen Wärme, der Lehre im strengsten Sinne widerspricht, nach welcher aller Wärmestoff seinen Ursprung aus dem Sauerstoffgase hat: denn wie oft könnte da die beobachtete Wärme, die Summe von der Wärme aus dem Sauerstoffgase, und von der entbundenen, vorher verborgenen, Wärme seyn, sobald zugleich der Zustand der Körper geändert wurde, (wie z. B. bey der Verbindung des oxygenirt = salzsauren, und des Ammoniakgases.) Indessen aber, nicht zu gedenken, daß des angefeuchteten Wassers so wenig gegen die Masse der Zinnfolie ist; so bedarf das Zinn an sich, zu seiner Schmelzung die doppelte Wärme vom Wasserkochpunkte. Die Umbildung des Wassers in Dämpfe, des Salpeterstoffes in Gas, noch weit mehrere Wärme; so daß also beyderley Erklärungsarten nicht befriedigend sind. — Besäße dagegen das Zinn einen Brenn = oder Lichtstoff; so könnte man sich eher vorstellen, wie die höchst = entwässerte Salpetersäure im Kupfersalze, wegen ihrer größeren Verwandtschaft zum Zinne, dieses Metall, und zugleich also jenen Stoff, so heftig angreiffe, daß aus jenem Stoffe eine Menge chemisch gebundener Wärme, frey gemacht werde, die sich zwischen den zusammengerollten Flächen unzerstreut anhäuft, und durch neuentbundenen, immer hinzukommenden Wärmestoff, so sehr erhöht werde, bis er das Zinn schmelzen, und auch in Flammen ausbrechen könne. Auch könnte man annehmen, daß bey der Erhitzung, jener Brennstoff im Metalle, auf die feste Salpetersäure eben so wirke, wie der Kohlenstoff auf den Salpeter wirkt; das ist, eine Verpuffung bewirken. C.

Anmerkung 2 ß. (S. 113.)

Das Kupfer ist vermögend, eine Menge sehr verschiedener Farben anzunehmen, nachdem es in sehr verschiedenen Graden oxydirt oder verkalkt ist. Die Bemerkungen verdanken wir hauptsächlich Hrn. Proust, (Untersuchungen über das Kupfer: chemische Annal. J. 1800. B. 1. S. 39 ff.) und Hrn. Reinecke (Betrachtungen über einige besondre Wirkungen der Laugensalze auf metallische Substanzen: über die Farben der Metallkalke, und über die Mischung der Laugensalze: a. a. O. S. 109 ff.) Die Farben sind schwarz bey dem wenigsten Sauerstoffe nach Hrn. Proust: dagegen ist, nach Hrn. Reinecke (a. a. O. S. 76.) der von ihm erfundene Gelbe der, welcher die kleinste Menge Oxygene hat. Die mehrsten grünen und blauen sind bekannt; (die grünen Kalke werden durch kaustisches Kali braun) dagegen giebt Hr. Proust noch den schön blauen Kalk an, welcher entsteht, wenn man salpetersaures Kupfer in eine sehr große Menge ätzendes Kali gießt; ist der Niederschlag eben lufttrocken, so nähert er sich der Consistenz des trocknen Berlinerblau's, und besteht aus Nichts, als 0,75 schwarzem Kupferkalke, 0,24 Wasser, 0,01 Kohlensäure; deswegen nennt Hr. Proust diese Niederschläge: hydrates. Er erwähnt auch eines weißen salzsauren Kupfers, welches man erhält, wenn man aus dem gewöhnlichen salzsauren Kupfer etwas oxygenirte Salzsäure austreibt. (S. 65.) Hr. Reinecke bereitet eben dies weiße salzsaure Kupfer auf eine ganz andre Art, wo es auch ganz andre Eigenschaften hat. (S. 74.) Wird dieses farbenlose, salzsaure Kupfer mit einer Goldauflösung versetzt, so wird die Flüssigkeit, im Augenblicke der Zusammenmischung, undurchsichtig Tintenschwarz. Hr. Reinecke scheidet auch aus einer Art des salzsauren Kupfers durch kaustisches Kali, ein sehr schönes citronengelbes Pulver (S. 67.); ja, nach ihm (a. a. O. S. 204.) geht der grüne Kupferkalk den ganzen Kreis von Schattierungen, vom dunkelsten bis zum hellsten Grün, vom Grüngelb bis zum dunkelsten Citronengelb, von diesem zum Orange und einem Kastanienbraun, stufenweise durch, nachdem das Verhältniß des Oxygene verschieden ist. S.

Anmerkung 3. (Note 29. des Orig. B. 2.) S. 116.

Es ist keinesweges klar, daß die Säure ihr Verhältniß von Sauerstoff, durch die Entoxygenierung des Kupfers vermehrt hat. Freylich hat das Kupfer, welches in der Retorte bleibt, kaum einen Zusatz von brennbarer Substanz nöthig, um reducirt zu werden: aber es hängt an ihm eine große Menge extraktiver, kohliger Substanz, welche demselben Zwecke ertspricht: und es ist Thatsache, daß wir eine große Menge Kohlensäure erhalten, wenn wir diese mit starker Hitze bearbeiten. Darüber habe ich wiederholte Erfahrungen. Es ist gleichgültig, ob man dieses von dem Sauerstoffe des Kupferoxydes, oder der Säure herleitet. In keinem Falle kann man sagen, daß die Säure ihr Verhältniß an Sauerstoff auf eine andre Art vermehrt habe, als indem sie einen Theil der Kohle zurückließ. Ich sehe nichts, was mich bewegen sollte, selbst diesen Fall anzunehmen, oder nicht vielmehr zu glauben, daß nicht so viel Sauerstoff von der Säure bey diesem Processe genommen wird, als zu der extraktiven, oder kohligen Substanz gehört. Chaptal glaubt, einen deutlichen Unterschied unter dem was er essigte Säure und Essigsäure nennt, zu sehen. (Ann. de Chym. Vol. XXVIII.) Dies scheint mir aber nicht befriedigend zu seyn. Die höhere Sauerkeit der Säure, welche man durch gegenwärtigen Proceß erhält, erklärt sich sehr gut aus der Dephlegmation und der Befreyung von schleimigter und extraktiver Substanz. Auf keinen Fall ist dieses der beste Proceß, um die größte Menge der Essigsäure frey von empyreumatischen Theilen, aus diesem Salze zu erhalten. Da Dr. Black weiter keine Verfahrungsart angegeben hat, so will ich die besten hier nachtragen.

Die einfachste Art ist die Benutzung der höhern Verwandtschaft einer andern Säure, und von diesen ist die fixeste vorzuziehn. Gießt man starke Vitriolsäure auf essigsäurigtes Kupfer, so scheidet sie die Säure mit großer Leichtigkeit und so angenehm riechend ab, wie die beste durch den trocknen Proceß zu erhalten ist. Sie ist auch sehr zu stark, hat einen stechenden Geruch, und die letzte Portion ist brennbar. Diese beobachtete, wie ich glaube, der Graf Lauragais zuerst, und er gebrauchte sie, um einen Essigäther zu verfertigen, welcher besser riecht, als die übrigen Arten. Gemeiniglich bleibt einige kohligte Substanz an dem vitriolsauren Salze hängen, und dieses hat man als einen Beweis angeführt, daß

die Essigsäure durch Absetzung der Kohle Ueberfluß an Sauerstoff erhalten habe.

Man wird sagen, daß die so gewonnene Säure nicht frey von Phlegma sey, wie die übrige. Dagegen kann ich aber hier bemerken, daß der andre Proceß nicht leicht ohne etwas Wasser ausgeführt werden kann. Ohne diesen Zusatz, um die Hitze dem Mittelpunkte, der Masse leichter mitzutheilen, kann die Säure, von dort, nicht ausgetrieben werden, ohne die äußere Theile zu überhitzen.

Noch besser ist der Proceß von Lowitz. Er mischt drey Theile des essigsaurigten Kupfers mit acht Theilen des vitriolsauren Kali's, das überschüßige Säure enthält (welches durch Destillirung der Vitriolsäure über vitriolisirtem Weinstein, bis zur Trockenheit, bereitet ist). Diese Mischung, mit trocknen Pulver, enthält so viel überschüßige Vitriolsäure, als zur Sättigung des Kupfers oder seines Oxydes, und zur Entbindung aller Essigsäure, vermittelst einer gelinden Wärme, zureichend ist. Nach seiner Versicherung erhält man sie durch diese Bereitung, mit allem möglichen Wohlgeruche *).

Man könnte auch Salpetersäure, oxygenirte Salzsäure, und Königswasser unter gehöriger Vorsicht anwenden, um das essigsaure Kupfer zu zersetzen, und es scheint, als könnte man nach diesem am besten beurtheilen, ob die Essigsäure übersäuert werden kann.

Anmerkung 3$^{\alpha}$. (S. 147.)

Dies Schwarzwerden der Silberauflösungen, des Oxyds, des Hornsilbers und der Trennung der Salzsäure vom Metall durch das Licht, erweisen offenbar, daß Wärme- und Lichtstoff, chemisch, sehr verschieden wir-

---

*) In der Folge schlug Hr. C. N. Lowitz vor, zu 1 Pfunde mit eben so vielem Wasser verdünnten Vitriolöle, 1 Pf. vollkommen trockne, fein geriebene, essigsaure Pottasche hinzuzuschütten. Man nehme das Ueberdestillirte ab, ehe der Rückstand ganz trocken ist, rektificire ihn über die Hälfte seines Gewichts an Kohlenpulver, und setze ihm ein Drittel oder ein Viertel seiner Menge reinen versüßten Essiggeistes zu. Dieser Essig ist stärker, als der durch das Ausfrieren bereitete, und eben so angenehm; und die schwererdigen Mittelsalze zeigen nicht die mindeste Spur von Vitriolsäure. C.

ken, und daß man ihm also mit Unrechte einen Platz in Lavoisier's Systeme entzogen hat. Man kann das Hornsilber schmelzen, wodurch es gelbgrau oder hellbräunlich wird, und es hat noch seine Säure. Bey stärkerer Hitze hängt die Säure so stark mit dem, sonst so feuerbeständigen Metalle zusammen, daß sie das Silber mit verflüchtigt. Wie sehr wenig konnte dagegen die Wärme, der bloßen Sonnenstralen, als solche auf jene Körper wirken, welche doch nach Scheele, selbst die Säure aus dem Hornsilber völlig abscheiden. Die austreibende Kraft des Lichts ist also ganz und gar von der Wirkung der Wärme auf diese Körper verschieden: und das Licht erweiset also auch hier eine ganz andre Natur, als jene. Es macht es auch durch diese Versuche wahrscheinlich, daß es der Stoff x sey, dessen das Metall zu seiner metallischen Gestalt bedürfe. — Wäre z. B. jedes Metall ein Element, und das Oxyd nichts, als das Metall, plus Sauerstoff; warum schlägt denn der Kupferkalk, welchen man mit der Auflösung des salpetersauren Silbers und Quecksilbers sieden läßt, diese nicht metallisch nieder; da das noch metallische Kupfer dies so fertig thut? (Proust chemische Annal. J. 1800. S. 72.) Denn, wird z. B. metallisches Kupfer in Salpetersäure geworfen; so entzieht dies gleich anfänglich (nach dem Systeme) einem Theile der Salpetersäure seinen Sauerstoff, und zersetzt sie, indem hierauf die des Sauerstoffs beraubte Säure, als Salpetergas sichtlich fortgeht. Folglich so viel Salpetersäure durch das Kupfer (durch Anziehung des Sauerstoffs,) zersetzt wird, so viel Salpetergas geht auch fort. Also, das eben oxydirte Kupfer wird von der ganzen Salpetersäure aufgelöst. Wenn dies wirklich so der Vorgang wäre; so müßte es ja gleich seyn, ob ich schon oxydirtes Kupfer zu der Salpetersäure setzte, oder erst das frische Kupfer, unter Zerstörung eines Theils der Säure, sich oxydiren ließe; da hier weiter keine Verschiedenheit einzutreten scheint, als daß nur ein Theil der Salpetersäure, bey frischem Kupfer, aufgeopfert, und zerstört wird. Nach diesen Grundsätzen also, sollte es nicht fehlen, daß auch der Kupferkalk das salpetersaure Silber und Quecksilber metallisch niederschlüge: und doch erfolgt es nicht! Wollte man einwenden, der Kupferkalk sey schon mit Sauerstoff gesättigt, könne also den oxydirten Metallen deshalb nicht den oxydirenden Sauerstoff entziehen; so scheint dies ein Widerspruch; denn so könnte er ja nicht noch so vielen Sauerstoff (indem er in der Säure wirklich aufgelöst wird) anneh-

men. Ist er aber noch mehreren Sauerstoff anzunehmen fähig; so würde eine große Menge Kupferkalk, den aufgelösten Metallen auch ihren oxydirenden Sauerstoff, bis zur Widererscheinung der metallischen Gestalt, doch am Ende entziehen können und müssen. — — Bestände dahergegen jedes Metall aus seiner Metallbase, und einem andern (lichtzeugenden) Stoffe x; so ließe sich theils die obige Herstellung des Silbers erklären, da das Licht ihm seinen Stoff zuführte, theils die Abscheidung der Säure im Hornsilber, weil es zu dem Lichtstoffe eine nähere Verwandtschaft hat: endlich die Fällung des Silbers ꝛc. durch Kupfer, und Nichtfällung durch seinen Kalk; weil im ersten Falle, dieser bey Kupferauflösungen ausgeschiedene Stoff x, sich mit den niedersinkenden Silbertheilchen sogleich vereinigt; wogegen im zweyten, dies nicht erfolgen kann, weil dies x fehlt, da es bey der Verkalkung fortgejagt wurde. C.

Anmerkung 4. (Note 30. des Orig. B. 2.) S. 150.

Ich darf diese Gelegenheit nicht unbenutzt lassen, um einige Bemerkungen über diese Concretion des Silbers zu machen. Sie muß die Folge einer Anziehung seyn, welche auf eine bestimmte Art die kleinen Atome, in welche das Silber zertheilt ist, zusammenführt. Dasselbe bemerkt man bey zahllosen Fällen von Niederschlagungen, und es ist wahrscheinlich allgemein. Der Niederschlag ist freylich oft ein unfühlbares Pulver; aber doch ist jedes Theilchen ein Berg, wenn man es mit den Atomen im Zustande ihrer Trennung vergleicht, während sie mit dem Menstruum chemisch verbunden sind. Wir können oft durch ein Mikroscop wahrnehmen, daß jedes dieser Theilchen eine Gruppe von kleinen regelmäßigen Formen oder Crystallen ist. Selbst wenn der Niederschlag gallertartig ist, wie beym Hornsilber, so bin ich überzeugt, daß seine Struktur nicht gleichförmig, sondern geblättert, oder symmetrisch ist. Ich schließe dieses aus der Bemerkung, daß die Bildung dieser Gallerte auf eine Art geschieht, welche der merklichern Crystallisation ähnlich ist. Wenn eine Auflösung gerade in Crystalle anschießen will, und wir berühren sie mit einem Theilchen des Crystalls; so beginnt die Veränderung daselbst, und breitet sich, wie von einem Mittelpunkte aus. Dasselbe bemerke ich bey der Bildung einiger gallertartigen Concretionen durch die Eindickung. Um aber wieder auf diese Niederschlagung des Silbers

zurückzukommen, so ist besonders zu bemerken, daß zwar die Concretion von einer Basis ausgeht, welche Stämme, Aeste und Verzweigungen aussendet, und deshalb eine Vegetation genannt ist, aber dennoch eigentlich kein Wachsthum, oder ein stufenweises Hervortreiben aus einem natürlichen Stamme Statt hat. Dieser Stamm verändert sich nicht zu gleicher Zeit, und scheint auch nicht im mindesten zum Wachsen der Verzweigung beyzutragen. Er bleibt von derselben Länge, dieselbe Entfernung bleibt zwischem jedem Zweige, und alles Wachsen besteht offenbar in der Ansetzung von äußerer Substanz an die Extremitäten, oder verschiedne Theile der Oberfläche. Die Zusätze bestehen aus Substanzen, welche schon vorher umhertrieben. Hier findet also keine Keimentwickelung, kein organischer Bau, kein Assimilation Statt, sondern bloße Ansetzung von aussen. Zuweilen gebraucht freylich ein kleiner Zweig einen bemerkbaren Moment, um seine völlige Länge zu erreichen, aber selbst dann vermuthe ich, daß es nur eine Folge von kleinen augenblicklich gebildeten Platten ist. Ich glaube, daß die Atome des Silbers noch eine kleine Zeit nach ihrer Trennung von der Säure, in ihrer individuellen und unsichtbaren Gestalt zu schweben fortfahren, und daß sie bis zu einiger Entfernung von dem Kupfer fortgeführt werden, (in dessen Berührung sie allein von der Säure abgesondert werden,) ehe sie sich zu einer kleinen symmetrisch geordneten Gruppe vereinigen, die zur Bildung eines neuen Crystalls geschickt ist; wobey sie einem solchen Gesetze der Attraktion folgen, daß er sich mit den schon gebildeten nur auf eine bestimmte Art verbinden kann. Oder soll man sagen, es gebe eine dem Magnetismus, der Elektricität, oder dem Galvanismus ähnliche Kraft, welche von dem Centralstückchen des Kupfers ausgehe? Das letzte scheint uns die beste Erläuterung zu geben, denn eine Erklärung kann man es nicht nennen, wiewohl sie eben so beschaffen ist, wie alle andre rein chemischen Erklärungen. Keine unter ihnen streben dahin, die nächste Ursach, und ihre Wirkungsart zu bestimmen. Man hält es für eine hinlängliche Erklärung, wenn man zeigt, daß die Erscheinung zu der großen Classe der schon bekannten gehört; wie wohl wir aber bey jeder einzelnen derselben, eben so sehr im Dunkeln sind. Freylich bestrebt sich der philosophische Chemist sehr häufig auch zu zeigen, wie die chemischen Anziehungen bey der Erzeugung der Erscheinung wirken. Dieses ist gerade hier die Schwierigkeit. Die Frage ist nicht chemisch, sondern mechanisch. Wir

sollen hier zeigen, wie gewisse Centripetal- oder Centrifugalkräfte, gewisse Theilchen scheiden, oder auf eine bestimmte Art wieder vereinigen. Der Chemist bestimmt aus der Beobachtung die Verwandtschaft, d. h., die Fälle, in welchen solche Scheidungen und Vereinigungen unwandelbar bewirkt werden. Wenn er weiter geht, von größern oder geringern, von streitenden Anziehungen, spricht; so redet er als Mechaniker, und meistens ohne klaren Begriff von der Sache. Bey Fragen dieser Art ist der Gegenstand, den wir uns zu denken haben, ein Atom bewegbarer Materie, unter der Einwirkung der bewegenden Kraft: und alle Erläuterungen müssen sich nun auf Gesetze der Bewegung gründen. Es scheint mir, als wenn die vorliegende Erscheinung eine derjenigen ist, welche die Unzulänglichkeit der gewöhnlichen Verfahrungsart in das hellste Licht setzt. Ich kann mir keine Thätigkeit zwischen dem Kupfer und der nahen Säure denken, welche die Absetzung eines entfernten Atoms von Silber, von einem entfernten Atom der Säure bewirken kann, wenn diese nicht durch die Wirkung des bereits gebildeten festen Körpers erzeugt wird, das an das Theilchen der Säure stößt, welche ihr Silber absetzt. Alles was ich thun kann, ist, daran zu erinnern, daß etwas sehr ähnliches sich ereignet, wenn man einen Magnet einem Haufen Eisenfeile nähert, der verwirrt und ohne gegenseitige Einwirkung auf einander liegt. Jedes individuelle Eisenstückchen wird in einem Augenblicke thätig, dreht sich herum, bietet ein Ende dem anstossenden Theilchen dar, u. s. f.; sie hangen an einander, und wenn ich eins wegziehe, zieht es das andre nach sich, u. s. w., und alle diese Thätigkeit hat ein Ende, wenn man den Magnet entfernt. Hier ist also eine beträchtliche Aehnlichkeit in der Wirkung, aber doch noch sehr unvollkommen. Die bloße Gegenwart des Kupfers ist nicht genug: es muß gerade in dem Akte der Auflösung in der Nähe der Säure seyn. Die galvanischen Erscheinungen haben eine nähere Aehnlichkeit mit dem, was wir nun betrachten. Sie sind beynahe identisch. Wir haben an einem Drathe eine fortschreitende Entoxydirung, und beyde hängen unwandelbar von einander ab. Eine geschieht nicht ohne die andre, und wir können nicht sagen, welche die frühere ist. Aber wiederum ist dieses nur eine Erläuterung, und die unmittelbar wirkenden Kräfte bleiben uns so unbekannt, wie vorher. Kann man die Erscheinung auf diese Art begreifen? Es ist wahrscheinlich, daß eine ungesättigte Kupferauflösung in derselben Säure

zusammen vermischt bleiben können, ohne sich zu verändern. Wir wissen, daß dieses wirklich bey gesättigten Auflösungen von Silber und Quecksilber, der Fall ist. Wenn Kupfer in eine solche Mischung gebracht wird; so kann es seyn, daß wenn die, es berührende, Säure eine größere Gabe davon erhalten hat, etwas Silber befreyet wird, (jedoch kann ich nicht sagen wie) welches nun fortschwimmt, und von der Flüssigkeit fortgeführt wird, bis es einen schon gebildeten Silbercrystall antrifft, der mit Polarkräften, wie die Eisenfeile wirkt, und es symmetrisch dort ordnet.

Es wäre sehr zu wünschen, daß die Chemisten sich bemüheten, sich genauere Begriffe über diese inneren Vorgänge zu erwerben, als die sind, mit welchen sie sich jetzt begnügen. Man macht einen solchen unbegränzten Gebrauch von den Veränderungen der verbündeten Gesellschafter (partners), um so mich auszudrücken, zwischen dem Sauer-, Wasser-, Stickstoff und der Kohle, bey den chemischen Erscheinungen des Thier- und Pflanzenreichs, daß jeder Anfänger ein System schreiben kann, welches nichts unerklärt läßt, und keinen Widerspruch zuläßt. Der Verfass. einer Pyrologie ist im Stande eine Welt zu erschaffen, indem er den Wärmestoff mit in den chemischen Tanz zieht. Es ist wohl Zeit, diesen unnützen Spekulationen ein Ende zu machen. Black's Grundsatz, erst einen Fuß fest auf bekannten Boden zu setzen, ehe wir einen zweyten Schritt versuchen, ist der einzige Weg, um mit Sicherheit in dieser edeln, aber schwierigen, Wissenschaft weiter zu schreiten. Einen noch merkwürdigern und noch schwierigern Fall hatte ich neulich.

Ich hatte eine galvanische Säule von 240 Paar Silber- und Zinkplatten aufgerichtet, die mit einer Auflösung von Seesalz getränkte Tuchscheiben zwischen sich hatten. Sie stand auf einem Tische in einem warmen Zimmer, und die Abendsonne schien darauf. Da ich von ohngefähr von der andern Seite des Zimmers darauf sah; so bemerkte ich einen sehr schönen Nimbus von schönen prismatischen Farben, der einen Theil der Säule umgab. Ich gieng sogleich näher, um es genauer in Augenschein zu nehmen, und der Schein verschwand. Als ich auf meinen Stuhl zurückkehrte sah ich ihn wieder, aber nicht, wenn ich den Kopf nach einer Seite bewegte. Ich gieng wieder hin, um es in der Nähe zu sehn, und als ich durch ein Leseglas (reading glas) sah, bemerkte ich, daß um jedes Stück Tuch ringsum schöne Crystallen, beynahe horizontal, standen. Sie waren zarter, als das feinste menschliche Haar: und man-

che von ihnen, die nicht dicker waren, als die übrigen, hatten eine Länge von zwey Zoll. Sie waren völlig gerade, nur bogen sie sich ein wenig durch ihre eigne Schwere. Aus der Art, wie sie das Licht reflektirten, sahe ich, daß sie aus winkligten Prismen bestanden, und wie das equisetum lacustre queer zusammengefügt waren.

Nun frage ich, wie wurden diese Crystalle von Natrum, denn das waren sie, gebildet? Ich ließ einige Fasern von Baumwolle darauf fallen, und konnte bemerken, daß der Theil jenseits der Faser wuchs, ohne daß die Faser selbst durch einen Zuwachs des zwischenliegenden Theils von dem getränkten Tuche weiter abgeführt wäre. Die ganze Erscheinung ist höchst unerklärlich.

Anmerkung 5. (Note 31. d. Orig. B. 2.) S. 171.

Wenn wir über die Art der Verxlatzung nachdenken, wenn es lose auf einer Metallplatte liegt, wo es sich vollkommen frey nach oben und nach den Seiten ausdehnen kann, und die geringe Menge betrachten, welche verhindert wird, sich nach unten auszudehnen, und den Eindruck, den es macht; so giebt uns dieses einen Begriff von der unermeßlichen Geschwindigkeit, mit welcher es sich ausdehnt. Ich fand, daß sieben Gran, welche auf einer kupfernen Platte lagen, und durch Hitze verplatzten, einen so starken Eindruck machten, wie ein Stück Eisen von zwey und einem halben Pfunde, welches mit der Geschwindigkeit von 25 Fuß in einer Sekunde darauf fiele. Wir können die Ausdehnung nach unten nicht höher annehmen, als $\frac{1}{4}$ der ganzen Expansion. Wir müssen also die Geschwindigkeit von $1\frac{3}{4}$ Gran berechnen, welche einen so starken Schlag, als das Stück Eisen giebt, das 17500 Gran wog. Wir finden diese Geschwindigkeit 250,000 Fuß in einer Sekunde, oder beynahe 45 Englische Meilen. Doch ist diese wahrscheinlich noch gering, wenn wir sie mit der Schnelligkeit der Expansion des Knallsilbers vergleichen, und beträgt vielleicht noch nicht den zehnten Theil derselben. So kommen wir einigen der erstaunenswürdigen Kräfte nahe, welche bey der Freylassuug und der Refraktion des Lichts, und manchen andern Naturerscheinungen wirksam sind.

Anmerkung α (S. 202.)

Nachdem der rohe Platinasand vom Eisen, Kupfer, Titanium, Chronium und Kiesel möglichst gereinigt ist *); so wirkt allerdings die salpetrige Salzsäure ganz stark auf dieselbe; sie läßt aber doch eine kleine Menge (0,03) von leichtem, schwarzem Staube zurück, dessen Theilchen sich sanft anfühlen lassen, wie Reißbley; und worauf das Königswasser fast gar nicht zu wirken scheint, (der sich aber doch endlich nach und nach größtentheils auflößt). Eine so gereinigte Platina, gab, (einer starken Hitze im Reverberirofen, für sich in einer Retorte ausgesetzt,) im Halse der Retorte ein schönes blaues Sublimat, und das vorgeschlagene Wasser war auch, anfänglich erst grünlich, hernach schön blau. (Vermuthlich veranlaßte die Salzsäure, die den Platinakörnern noch anhieng, dies Sublimat.) Als die Platina in der salpetrigen Salzsäure aufgelößt war; so wurde auf die erste Zusetzung des Salmiaks ein gelber, auf die zweyte Zusetzung ein dunkelrother, auf die dritte, ein sehr dunkelbrauner Niederschlag gebildet: und diese Farben sind um so dunkler, je mehr von jenem schwarzen Staube aufgelößt ist: (welches ein größeres Verhältniß von Salpetersäure erleichtert.) Die aus dem gelben Salze hergestellte Platina löst sich sehr leicht und völlig in wenigem Königswasser auf: die aus dem rothen, läßt, bey noch so vieler Säure, einen unauflöslichen schwarzen, glanzlosen Staub zurück. Diese Auflösung giebt alsdann durch Salmiak einen, obgleich etwas minder satten, rothen Niederschlag. Einen andern Theil des rothen Salzes, welches reducirt war, wurde in eine Porcellanröhre gethan, wovon das eine Ende mit einer Retorte, die oxygenirt salzsaures Kali enthielt, das andre, mit einer Wasser enthaltenden Vorlage verbunden war. Bey dem Glühen färbt sich zuerst der oberste Theil der Röhre und hernach der oberste Theil der Vorlage blau. Die zurückgebliebene Platina war sehr verändert, und löste sich leicht in Königswasser, und völlig ohne Rückstand auf. Die rothe Farbe der Niederschläge, und die Schwerauflöslichkeit, scheint also von jenem

*) Die Art dies zu thun, gab zuerst Hr. Proust, hernach auch Hr. Collet-Descostills an (Ann. de Chim. T. 48. N. 133. Chem. Annal. J. 1803. B. 2. S. 128 ff. 360 ff.) aus welchem auch das folgende größtentheils genommen ist.

schwarzen Staube abzuhängen. — — Man kann auch ein dreyfaches Platinasalz durch jedes Neutralsalz erhalten, welches das Natrum zur Grundlage hat; dieses ist auch gleichfalls, nach der Beschaffenheit der Platina-auflösung, gelb oder roth. Dies Salz, welches in langen Prismen, zuweilen auch in langen dreyeckigten Tafeln anschießt, ist sehr auflöslich im Wasser, und selbst im Alcohol; es reducirt sich auf der Kohle zu Metall. — Das rothe Natrumsalz kann auf dieselbe Art, wie das rothe Salmiaksalz zum Gelben übergehen. Die Crystalle, einige Zeit der Luft ausgesetzt, werden grünlich: löst man sie alsdann im Wasser auf und setzt oxygenirt salzsauren Kalk hinzu; so bildet sich ein dunkelblauer Niederschlag, der in Salzsäure aufgelöst prächtig blau erscheint. Glüht man das Präcipitat mit Borax; so reducirt es sich, ohne den Fluß zu färben, in Gestalt eines metallischen Schwammes, der von keiner Säure, selbst dem Königswasser merklich angegriffen zu werden schien. — Die übrige Platina giebt, mit Salmiak nur ein gelbes Salz. Das rothe salzsaure Platinasalz geht, durch desoxydirende Reagentien, ins Gelbe über, und giebt durch Salmiak einen sehr blasgelben Niederschlag: läßt man es aber mit Salpetersäure aufwallen; so nimmt es eine sehr dunkelrothe Farbe an, und giebt mit kohlensaurer Soda eine weniger dunkle alkalische Auflösung, als die mit gelben salzsauren Salzen. Die erste dieser Auflösungen setzt an der Luft eine grüne Substanz in Menge ab; die gelbe nicht. Den Niederschlag der ersten befördert man ungemein, wenn man ein wenig oxygenirte Salzsäure zusetzt. Auch die bloße Erhitzung bringt augenblicklich den Niederschlag hervor. Bey Vermischung der grünen Materie mit gepulvertem Boraxglase, und ein wenig Oel, erhielt man in einem heftigen Feuer binnen 25 Minuten, einen kleinen metallischen, sehr wohl geschmolzenen, weißen und spröden Knopf, den das Königswasser nur mühsam angriff, und mit ihm eine veilchenfarbene Flüssigkeit bildete, die abgeraucht eine dunkelgraue Masse gab, die sich in Salzsäure grün auflöst. — Auf das gepulverte Metall wirkte das Königswasser besser, und wurde gelbröthlich: mit Salmiak erfolgte ein rother Niederschlag; zur Anzeige, daß darin noch etwas Platina enthalten war. Setzt man zur salzsauren Auflösung des grünen Salzes, schwefligte Säure, oder Eisenvitriol; so wird dieselbe gelb, und nach zugesetztem oxygenirt-salzsaurem Kalke, wieder grau. Der grüne Satz, vor sich, in einer porcellanenen Retorte, giebt einen blauschwarzen

Sublimat. Eben dieser Satz mit Salpeter geschmolzen, gab ein farbenloses Laugensalz, welches die Säuren unverändert ließ: (er erhielt also keine Chrom-, und Molybdensäure).

Man scheidet fast alle Platina aus dem rothen salzsauren Salze, wenn man Alcohol, und hernach festes kaustisches Natrum oder Kali zusetzt: hier reducirt sich die Platina fast augenblicklich. Bey sehr concentrirter Flüssigkeit bewirkt das kohlensaure Natrum und Kali dasselbe, nur aber erst binnen einigen Tagen. Eine solche, wieder aufgelöste Platina, giebt mit Salmiak nur gelbe oder schwachrothe Salze. Auch das geschwefelte Wasserstoffgas scheidet die Platina aus dem rothen salzsauren Niederschlage, da sie sich mit demselben zu einem braunen Salze verbindet, und das andre Metall aufgelöst läßt.

Die rothen Platinasalze entspringen also von einem eignen oxydirten Metalle, das als solches in Säuren fast unauflöslich, aber mit Platina verbunden es weniger ist; das, oxydirt eine blaue, grüne und violette Farbe annehmen kann; seine mit Platina verbundene Oxyden, sind in Alkalien auflöslich: sie färben den Borax nicht, und reduciren sich durch bloße Hitze; ein Strom von Sauerstoffgas verflüchtigt, und sublimirt das neue Metall blau. Eben erzählte Versuche von Hrn. Collet-Descotills, werden auch durch Hrn. Fourcroy und Vauquelin (a. a. O. B. 2. S. 379.) großentheils bestätigt. Sie führen noch an, daß, wenn man das rothe Salz kochend aufgelöst hat, man sogleich eben so viel kaustisches Kali zusetzen sollte: alsdann senken sich grüne Flocken, die ausgesüßt und stark erhitzt das neue Metall geben. Da die bisherigen Reinigungsmittel der Platina im Großen, auf dieses neue Metall wenig wirken; so wäre zu vermuthen, daß die bisher gereinigte Platina es noch enthalten würde. Dies zeigt sich auch wirklich bey der von Jeannetty und Necker-Saussure gereinigten Platina, die nach angestellten Versuchen noch eben so viel von jenem enthielt, als die rohe Platina; so daß man also wahrscheinlich bis jetzt noch keine ganz reine Platina kennt. C.

Anmerkung 6. (S. 207.)

Es finden sich keine Bemerkungen unter Dr. Black's Papieren, über manche, ziemlich allgemein, als metallisch angenommne, Substanzen.

z. B. das Molybden, Tellurium, Chronium, Tungstein, Uranium, Titanium, u. s. w., die den Zweck gehabt hätten, in den Vorlesungen benutzt zu werden *). Es scheint, als wenn er die unvollkommnen Kenntnisse, welche wir von denselben haben, nicht als wichtig genug ansahe, um ihnen einen Theil, der zum Lehrvortrage in den Grundzügen der chemischen Wissenschaft bestimmten, Zeit zu widmen. Die wenigen charakteristischen Eigenschaften derselben haben keinen bedeutenden Einfluß, weder auf die Grundlehren, noch auf die chemischen Processe, und Verbesserungen der Künste. Das Titanium scheint seine Aufmerksameit ziemlich stark beschäftigt zu haben, aber sein Gesundheitszustand machte allen weitern Nachforschungen ein Ende.

*) Da seit der Zeit unsre Kenntnisse über diese metallische Substanzen um Vieles vermehrt sind; so habe ich es für zweckmäßig gehalten, sie oben gleichsam in den Text, in aller Kürze einzurücken. Dagegen hoffe ich, es gebilligt zu sehen, daß ich nicht bey jedem Metalle sein Verhalten gegen jede Säure, z. B. Fluß-, Phosphor-, Borax-, Arsenik-, Wolfram-, Molybden- und Chromsäure, gegen die verschiedenen Abänderungen der Pflanzensäure, die Fett-, Ameisen-, Harn-, Zoonische-, Blau- und Hydrothionsäure anführe, da theils dies ganz außer Black's Plan zu seyn schien, theils auch sehr oft eine Verbindung aller dieser Säuren mit allen chemischen Körp rn, besonders auch den Metallen, oft nicht gemacht, oder nicht beschrieben, oder ohne auszeichnende Eigenschaft ist. Wer dies alles aber vollständig, und dabey in der Kürze, übersehen will, den verweise ich (was ich schon recht oft that,) auf Hrn. G. R. Hermbstädt allgemeine Experimentalchemie. C.

Register.

A.

Abdampfung der Salze. II. 95.
Ablöschen des Stahls, vermindert dessen verborgene Wärme. I. 178
Adern der Erze. II. 284.
Aether, vitriolis. III. 145. salpeters. 151. salzs. 160. Theorien darüber. 164.
Aetzende Laugensalze. II. 329. 340.
Agath. II. 494.
Agustit. II. 430.
Alabaster. II. 491.
Alaun. II. 449. Manufaktur deff. 450. Erde 445.
Alkalische Salze. II. 113 ff. Arten ders. 115. Erden. 301. Vermuthungen und Versuche über dies. 361. Verwandtschaften ders. 417. Ob einige derselben zu den alkalischen Salzen gehören. 534.
Alkohol. III. 137. Eigenschaften. 139.
Algarothi's Pulver. IV. 9. 31.
Alpen, Bildung ders. II. 283.
Amalgama. III. 440.
Ambra. III. 204.
Amethyst. II. 498.
Amianth. II. 484.
Ammoniak. II. 124. Ueber dessen Bildung. III. 450.
Ammoniakalische Salze. II. 231. vitriolis. 233. ꝛc. salpetersaures. 540. ꝛc.
Anhäufung, chem. I. 352.
Antiphlogistische Chemie, Alter ders. I. 418.
Anziehung, chemische. I. 333. ihre auszeichnenden Merkmale. 334. ihre Bedeutung. 441.
Apatit. II. 430.
Arsenik. III. 279. Verhältnisse deff. 287. Naturgeschichte. 289. giftige Eigenschaften. 290. Mittel zur Entdeckung. 292. Vergiftung und Gegenmittel. 293.
Asbest. II. 484.
Athanor. II. 50.

Atome, Betrachtungen über diese sind unfruchtbar. II. 522.
Atomistische Verbindung der Körper. I. 389.
Aufbrausen I. 314. ist nichts, als fixe Luft. II. 356.
Auflösung. I. 316. Durchsichtigkeit ders. 317.
Aufsteigen der Dünste, Erklärung ders. I. 259.
Ausdehnung, von der Natur ders. I. 49. ob sie mit Vermehrung der Wärme zunehme. 362.
Ausdünstung, die Hitze wird dadurch erträglicher. I. 269.
Ausglühen der Körper, dabey wird verborgene Wärme eingesogen. I. 178.
Auswaschen der Salze. II. 100.

B.

Bäder für chemische Arbeiten. II. warme, mineralische. IV. 228. 431.
Balsame. III. 186. Bereitung. 198. officielle. 199.
Barilla. II. 122.
Baryterde. II. 433.
Basalt. II. 478.
Baysalz, Bereitung dess. II. 228.
Bechers Meynung über den Grundstoff der Brennbarkeit. I. 291.
Benzoe. III. 202.
Bergcrystall. II. 464.
Bergkork. II. 484.
Berlinerblau, dessen Lauge. III. 349. Manufaktur. 351.
Bernstein. III. 226.
Beryllerde. II. 485.
Bestandtheile, chem. I. 352.
Bibergeil. III. 477. 481.
Bisam. III. 205.
Black's Correspondenz mit Lavoisier. III. 24. Bemerkungen darüber. 29 — 31.
Blättererde. II. 241. wie die Säure auszuscheiden. 244.
Blase zum Destilliren. II. 20.
Blaues Feuer. II. 193.
Blaulauge. III. 348.
Blausaure Laugensalze. III. 349.
Blende. IV. 51.
Bley. IV. 68. Bereitung von Hagel und Schrott. 70. Verkalkung 71, Glötte 72, Mennige 73, Herstellung 74, mit Säuren 75, Bleyweiß 77, Bleyzucker 78, Wahlverwandtschaften 79, Essigsaures 80, verglasende Kraft dess. 81, Flintglas; achromatische Telescope 82, Email und Glasur für Töpferwaare 84, mit entzündlichen Substanzen 85, mit Lebergas 86, Verfälschung des Weins und Cyders 87, mit andern Metallen 89, Erze 90, Arzneyen, ebendas.
Bologneser Phosphor. III. 125.

Boraxsäure. II. 161. Zerlegung und Ursprung 257 = Kalk 432.
Braunstein. III. 303. ist mit Sauerstoff verbunden 305, mit schwefligter Säure 307, mit salpetriger Säure 309, Wirkung des Lichts 310, entzündet etliche Oele 311, mit Salzsäure 312, Theorie darüber 314, mit Laugensalzen 323, verschiedene Verbindungen 328, mit Ammoniak 326, im Metallzustande 327.
Brennbare Substanzen. III. 5. verschiedene Theorien über dies. 7 — 20, Robison's Bemerkungen 21 = Luft 32, verplatzt mit Lebensluft 42, bildet damit Wasser = 46, schwere aus Kohle 107, geistige Flüssigkeiten 133.
Brennbarkeit, Grundstoff ders. I. 291 ist Bechers 2te Erde, oder Phlogiston 294, verschiedene Meynungen darüber 295, Lavoisier's Theorie 302.
Brennende Stoffe geben schädliche Dünste. II. 40.
Brennspiegel (Buffon's) zu chemisch. Arbeiten. II. 32.
Bronze. IV. 125.
Buffon's Erdtheorie. II. 292.
Burnet's Erdtheorie. II. 288.

C.

Campherarten in Oelen. III. 199.
Canton's Phosphor. III. 127.
Caoutchouc. III. 207.
Capacität für Wärme. I. 368 ff.
Carneol. II. 495.
Cassius Purpur. IV. 178.
Cementation. II. 13.
Cerium. IV. 214.
Chalcedon. II. 495.
Chamäleon, mineral. III. 323.
Chemie, Definition ders. I. 9. allgemeine Lehren ders. 31.
Chemische Erscheinungen durch Mechanismus erklärt. I. 325. von Newton. 328.
Chromium. IV. 212.
Coaks, wie sie zu brennen. III. 104.
Colcothar. III. 336.
Columbium. IV. 212.
Copal. III. 201.
Corundum. II. 502.
Crystallisation der Salze. II. 97. dabey findet eine gewisse Polarität Statt 532, wie sie zu befördern 533.

D.

Dampf und Verdampfung. I. 183. Wärme wird dabey eingesogen 197, Beweise davon 200, in luftleerem Raume 106.

Dampfmaschine, Worcester's. I. 226. Newcomes 230, Watts 234.
Dehnbarkeit der Körper entspringt von Einsaugung der Wärme. I. 175.
Dephlogistisirte Luftarten. II. 146. 198.
Destillation, gewöhnliche, was dabey vorgehe. I. 210. 249. in leerem Raume 239, Gefäße dazu. II. 20.
Diamant. II. 498. ist reiner Kohlenstoff. III. 118.
Diamantspath. II. 502.
Dianenbaum. IV. 151.
Digestivsalz. II. 214.
Dinte. III. 354.
Dünste, über das Aufsteigen ders. I. 259. Vortheile davon 269, wie sie niedergeschlagen werden 391, schädliche, von brennenden Stoffen. II. 40.
Dynamisches System, ob in der Chemie anwendbar. II. 522.

E.

Edelsteine. II. 498. nachgeahmte 504.
Einsaugung der Wärme. I. 181 ff.
Eisen. III. 328. Entzündbarkeit 330, Verkalkung 331, Rost 332, 346, mit Vitriols. 334, Reißbley 335, mit Salpetersäure 338, giebt Ammoniak 339, mit Salzsäure 341, löset seine Kalke auf 334, mit Laugensalzen 347, Blaulauge 348, mit zusammenziehenden Pflanzen 353, mit Galläpfeln 354, mit Salpeter und Salmiak 357, mit Erden 359, mit Schwefel 360, geschwefeltes, fängt Feuer 361, mit andern Metallen 369, aus den Erzen 370, Gußeisen 373, Stabeisen 374, rothbrüchiges, kaltbrüchiges 377, Heilkräfte des Eisens 386, in Mineralwassern. IV. 245.
Eisenerze. III. 370. Ausschmelzen ders. 372.
Eisenkiese. III. 360. Vitriol aus dens. 363.
Eisenvitriol. III. 336. Manufaktur dess. 365.
Elemente, Betrachtungen über dies. sind unfruchtbar. II. 76.
Email. IV. 84. 104.
Entzündung. I. 287. 304.
Entzündliche Körper. I. 288. besitzen einen eignen Stoff. 422. 425.
Erden, Eintheilung ders. II. 298. alkalische 301, bildsame 445, harte, steinigte 457, schmelzbare 470, biegsame 482, neuentdeckte

485, in Mineralwassern. IV. 259.

Erdharze. II. 274. Lagen und Gestalten ders. 278, Schichten, Felsen, Spalten rc. 281. III. 224. IV. 244.

Erdkugel, Bildung und Veränderung ders. II. 287. Theorien über dies. 288 — 297.

Erze. III. 278. Aufbereitung ders. 296, Röstung, rohe Schmelzung, Herstellung 298.

Essigsäure. II. 187. Destillirte 158, verkohlt sich 160, radikale. IV. 80. 115. 255, ob ein specifischer Unterschied sey. Ebendas.

Essigsaure Neutralsalze. II. 242 — 246.

Eudiometer. III. 404. mehrere Arten 407, ist unzuverlässig 409.

F.

Feldspath. II. 472.

Felsen. II. 281.

Fettsäure. III. 180.

Feuer, unterirdisches, Wirkungen dess. II. 289.

Feuer, Luft. II. 198.

Feuermaschine, Worcester's. I. 226. S. Dampfmaschine.

Feuerstein. II. 463.

Feuerungsstoffe. II. 24.

Fixe Luft. II. 367. S. Kohlensäure.

Flamme. I. 304. völlige Durchsichtigkeit ders. 305. Feuer, Vorzüge dess. II. 43.

Flintglas. IV. 82.

Flüssigkeit, alleinige Ursach ders. ist Wärme. I. 135. 182. irrige Vorstellung von ders. 148, richtigere Meynung davon 149, Erscheinungen dabey 152, Versuche darüber 153, Erklärung ders. 156, sich ausdehnende, deren Ursach ist Wärme 254, wie sie Wärme fortpflanze 375, Natur ders. 385.

Flußspath. II. 424. Säure dess. 426.

Flußwasser. IV. 224.

G.

Gadolinerde. II. 486.

Galläpfelsäure mit Eisen. III. 354. Tinte, ebendas.

Gallmay. IV. 51.

Gänge der Erze. II. 284. faule 285.

Gasarten, Ursprung der Chemie ders. II. 398.

Gebrannter Kalk. III. 361. Löschung 318, mit Säuren 321, mit Ammoniaksalzen 323, mit Schwefel 326, mit Laugens. 327,

mit Luft 332, Natur deſſ. 337, Theorien über denſ. 338, Hitze bey dem Löſchen 364, Meynungen über denſ. 372. 407.
Gefäße. II. 8. Materialien für dieſ. 10, Geſtalten derſ. 11, für Cirkulation, Digeſtion 3.
Gefrieren, Erklärung deſſ. I. 40. 160.
Gefrierpunkt, Beſtimmung deſſ. I. 146.
Gemiſchte Körper, unvollk. Scheidung derſ. durch Hitze. I. 318. durch eine dritte Subſtanz 319.
Gerberlohe, wie ſie Wärme hervorbringe. II. 28.
Geräthſchaften, chem. II. 5. Eigenſchaften 7.
Glas, Miſchungen zu demſ. II. 465. cryſtalliſ. deſſ. 468.
Glaſur von Bley für Töpferwaare. IV. 84.
Glauberſalz. II. 181.
Glimmer. II. 483.
Glötte. IV. 72.
Glücinerde. II. 485.
Glühen iſt Verbindung der Wärme und des Lichts. I. 273, Urſach deſſ. 275, Grade deſſ. zeigt Wedgewood's Thermometer an 278, Verbindung deſſ. mit Fahrenheit 285.
Gold. IV. 133. 165. große Dehnbarkeit 134, Dauerhaftigkeit 136, verkalkt nicht, durch Hitze, Salpeter, Bley 137, Reinigung auf der Capelle 138, durch Cementation 166. 185, mit Königswaſſer 167, über deſſen Auflöſungsart 168, Niederſchläge 170, Knallgold 171, mit Aether 175, Niederſchläge 177, Caſſius Purpur 178, mit brennbaren Subſtanzen 180, mit andern Metallen 181, Vergoldung 183, Goldproben 184, Abtreiben 186, Scheidung ebendſ., andre Proceſſe 187, Naturgeſch. 188, iſt immer metalliſch 189, Waſch-191, wie-Staub gebildet werde 193, wie man es aus dem Muttergeſteine erhalte 195, wie von Platina zu ſcheiden 204.
Granat. II. 474. 498.
Granit. II. 472. 492.
Grünſpan. IV. 114. Eſſig daraus 115.
Gummiharze. III. 206.
Gußeiſen. III. 372. Verſchiedenheit 373, Erweichung deſſelben 376.
Gyps. II. 313. 420.

H.

Halley's Erdtheorie. II. 288.
Hammerschlag. III. 375.
Harze. III. 186.
Hellot's sympathet. Tinte. IV. 62.
Holz, versteinertes. II. 493.
Holzkohle, als Feuerung. II. 36. wie sie zu brennen. III. 104. ist unzerstörbar 108, mit Salpeter 113, Mittel gegen Fäulniß 115.
Hornsilber. IV. 147.
Hornstein. II. 463.
Hyacintherde. II. 487.

J.

James's Pulver. IV. 28.
Jaspis. II. 493.

K.

Kälte, von der Natur ders. I. 43.
Kalkerden. II. 302. entspringen alle von Thieren. II. 309, Zweifel dagegen 543, mit Säuren 311, mit Neutrals. 315, gebrannte 316, woher deren Hitze 319, natürliche mit Säuren 419.
Kalkmörtel. II. 334. Loriots 336.
Kali. II. 15.
Kaltmachende Materie, irrige Voraussetzung ders. I. 37. 139. Erklärung der Wirkung ders. 165, Anwendung ders. 171, starke Wirkungen ders. 172.
Kelp. II. 122.
Kieselarten. II. 237. = Erde 460, Sand 462.
Killkennykohle. III. 231.
Klebwerke. II. 68.
Knallgold. IV. 170. Erklärung dess. 171., Heftigkeit d. Wirkung 262.
Knallpulver. II. 193. dessen Wirkung 549.
Knallsilber. IV. 153.
Kobalt. IV. 59. Zaffer 60, Hellots sympath. Tinte 62, Smalte 64.
Kochen, fester Punkt desselben. I. 193. Erscheinungen dess. 194 Folgerungen aus den Erscheinungen 196, mit Wasserdampf 226.
Kochsalz. II. 216. Zerlegung 220, Ursprung 223, gesottenes 229.
Körper, Ursach der flüssigen Form derselben, nach De Luc. I. 396. nach Black 397 ff.
Kohlensaures Gas aus Talkerde. 357 ff. 367. tödtet und verlischt Feuer 382, Macbride, Cavendish rc. Versuche 383, löset alkalische Erden auf 389, Heilkräfte 391, Bestandtheile 393

Verwandtschaften ders. 417, Zusammensetzung. III. 110. Menge in Mineralwassern. IV, 235.

Kolben. II. 21.

Korts Proceß zu Stabeisen. III. 375.

Kütte. II. 68.

Kupfer. IV. 107. saugt im Schmelzen viel Hitze ein 109, mit Vitriolsäure, ebends. Eigenschaften des salpetersauren 110. 252, mit Salzs. 112, mit Pflanzensäuren 113, Grünspan 114, stärkste Essigsäure 115, mit Laugensalze 116, mit Ammoniak 118, mit Schwefel 120, geschwefeltes glüht im Vakuum 121, mit entzündlichen Körpern und Metallen 123, Verschiedene Zusammensetzungen 124, Pinschbeck, Similor, Bronze 125, Erze 129, Feinmachung dess. 132, Arzneyen 133, verschiedene Farben seiner Oxyde 254.

L.

Lacke. III. 206.

Lampenschwarz. III. 178.

Laugensalze. II. 113. gewöhnliche sind kohlensauer 414, in Mineralwassern. IV. 235.

Lava. II. 477.

Lavoisier's Theorie der Entzündung. I. 302. Correspondenz. III. 24. S. Black.

Lebensluft. II. 198. daß sie auch Lichtstoff enthalte, ist nicht erwiesen. I. 425.

Libav's rauchende Flüssigkeit. IV. 101.

Licht, Verbindung mit Pflanzen und andern Körpern. I. 410. wie es wirke 412, Verschiedenheit seiner Stralen und der Wirkung 413, ist nicht eins mit dem Wärmestoffe 426.

Löthrohr. II. 55. Probiren durch dass. III. 300.

Loriots Mörtel. II. 336.

Luft, Wirkungen der Ausdehnung ders. I. 121.

Luftarten, phlogistisirte und dephlogistisirte. II. 146. 402. fixe 367, brennbare. III. 32.

Luftballons. III. 37. deren Brauchbarkeit 38.

Luftleerer Raum, Wärme in demselben. I. 35. Kochen in demselb. 193, Verdampfung in demselben 206.

Luftzug in den Bergwerken. I. 122.

Luftzünder. III. 122.

M.

Magnesie. II. 341. S. Talkerde.
Marmorarten. II. 490.
Materie, kaltmachende, irrige Voraussetzung ders. I. 139.
Meerwasser, Bestandth. dess. IV. 225. Heilkräfte 221.
Mennige. IV. 73.
Mergel, Arten dess. II. 308. wie er zu schätzen 418.
Messing. IV. 49. Proceß dazu 53.
Metall, neues, der Platina beygesellt. IV. 215. erfolgt aus dem schwarzen Staube bey der Platinaauflösung 263, färbt den Platina-niederschlag dunkelroth 264.
Metallische Substanzen. III. 140. allgemeine Eigenschaften 142, Verkalkung 247, Wiederherstellung 253, Verhalten bey Mischungen 261, mit Säuren 263, Mit Salzen 269, mit Erden und brennbaren Körpern 271, mit Schwefel und Phosphor 273, Abscheidung 277, Erze 278.
Metallurgie. III. 295. Aufbereitung der Erze 296, rohe Schmelzung, Röstung, Wiederherstellung 297, Probierkunst 298.
Mineralbezoar. IV. 32.
Mineralkermes. IV. 21.
Mineralwasser, Beschaffenheit und Eintheilung. IV. 228. heiße ebendas. darin vorgefundene Theile 229, Benennungen 231.
Mischungen, allgemeine Wirkungen ders. I. 311. 353. Beyspiele hievon 313, innige Verbindung dadurch 314, Vereinigung der festen mit den flüssigen dadurch 315, verändern die Eigenschwere 321, Theorien ders. 323, allgem. Bemerkungen darüber 353.
Moccastein. II. 495.
Molybden. IV. 211.
Mondlicht, Schwäche dess. I. 274.
Muffel. II. 55.
Muschelschaalen, versteinerte. II. 304.
Musivgold. IV. 102.

N.

Nahrungsmittel des Feuers. II. 24.
Natrum. II. 120. essigsaures 245, ist zur Ausscheidung der Säure nicht so gut 244.
Nebel, Entstehung dess. II. 531.
Neutralsalze. II. 168. Proben der Sättigung 173, Tabellen über dies. 176.
Nickel. IV. 65. Eigenschaften 66, ist gänzlich gereinigt, ein edles Metall. Ebendas. 217.
Niederschlag. I. 320.
Nierenstein. II. 493.
Nomenklatur, chemische. II. 263. 541.

O.

Ofen, allgemeine Bauart derselb. II. 45. Ziehen ders. 46, Schmelz- oder Wind- 52, Probier- 54, Reverberir- 57, Glashütten- 58, Destillir- 61, Lampen- 63, Becher's 64, aus Schmelztiegeln 65, Black's 66.
Oele, als Feuerungsstoffe. II. 33. deren Natur. III. 177. gewürzhafte, wesentliche 183, mit Säuren 189, Bereitung 195, fettige, ausgepreßte 208, in der Hitze 210, mit Säuren 214, austrocknende 215, freywillige Entzündung ders. 217, Ursprung und Nutzen 218, angebrannte 219.
Onyx. II. 495.
Opal. II. 495.
Orientalische Edelsteine. II. 497.
Oxyd. III. 259.
Oxygenirte Salzsäure. III. 315. Eigenschaften 316, Bleichen damit 319, Neutralsalze 317, Eigenschaften 318, Verpuffung ders. 321.

P.

Palladium ist fälschlich als neues Metall angegeben. IV. 217. woraus es bestehe, ebendas.
Papin's Kochtopf. I. 190. Versuche damit 203.
Pasten II. 504.
Pech. III. 222.
Perlasche. II. 117.
Pferdedünger, zur Wärmeerregung. II. 28.
Pflanzensäure. II. 156. III. 170. deren Aehnlichkeit 175.
Pinschbeck. IV. 125.
Phlogiston, Meynung der Naturk. darüber. I. 291. Lavoisier's Theorie 302, nach Stahl. II. 138, Zweifel dagegen 146.
Phlogistisirte Luftarten. II. 146.
Phosphor. III. 64. Verbrennung 66, Säure 67, 72, Mischung 73, zersetzt Kohlensäure 79, mit Ammoniak 80, Bereitung 83, Naturgeschichte 76, Eudiometer 71.
Phosphor Gas. III. 66.
Phosphorsäure. III. 67. 72. giebt eine besondere Erscheinung 84.
Phosphorsaurer Kalk. II. 430. Natrum. III. 81.
Pissasphalt. III. 225.
Platina. IV. 196. Eigenschaften 198, gleichet dem Golde sehr 200, unterscheidet sich durch Fällungen des Salmiaks 201, noch andre Auszeichnungen 202, mit Metallen 203, wie das Gold daraus zu scheiden 204, wie sie herzustellen und zu verarbeiten 205, Nutzen und schätzbare Eigenschaften 207, wie sie zu schmieden 208, neues derselben, beygesellten Metall 215, bey ihrer Auflösung erscheint ein schwarzer

Staub, worin das neue Metall 263, rother Niederschlag erfolgt dadurch, ebendas.
Porcellan, von Reaumur. II. 467. ächtes 505. Manufaktur 506, nachgeahmtes 509.
Porphyr. II. 474. 491.
Pottasche. II. 117.
Probepapier für Säuren. II. 130.
Probieren durch das Löthrohr. III. 300.
Probierkunst. III. 298.
Puddingstein. II. 462. 492.
Pulsglas, Erscheinungen dess. I. 225.

Q.

Quarz, Eigenheiten dess. III. 469. Dolomieu's Bemerkungen über dens. 511.
Quecksilber. III. 390. Heilkräfte 391 445, Kochpunkt 395, Destillation 397, Verkalkung durch Hitze und Luft 398, mit Vitriolsäure 400, Eigenschaften 417, rother Niederschlag 419, mit Salzs. 421, ätzender Sublimat 423, mit Pflanzensäuren 427, verschiedene Verbindungen und Zersetzungen 428, Niederschläge dess. 431, Absonderung durch andre Metalle 434, Wiederherstellung 435, mit Schwefel 436, mit andern Metallen 439, Amalgama 440, Spiegelfolie; Vergoldung 441, Erze 443, Aufbereitung ders. 444.
Quellwasser. IV. 223. Arten und Abänderungen dess. 228, warme ebendas.

R.

Radikalessig. IV. 80.
Reaumur's Porcellan. II. 467.
Regenwasser. IV. 222.
Retorten. II. 21.
Rosenkupfer. IV. 132.
Rother Quecksilberniederschlag. III. 219.
Rubin. II. 498.
Ruß. III. 178.

S.

Salmiak. II. 237.
Salmiakgeist, stärkster. II. 324.
Salpeter. II. 183. und Wärme 186, Mayhow's Versuche 187, Verpuffen 188, mit Schwefel 191, Luft aus demselben 198, Zerlegung dess. 205, natürliche Geschichte 207, Ursprung 208,

Nutzen 212, würflichter 213, flammender 236.
Salpetergas. III. 404. besondrer Zustand dess. 411. dephlogistis. 413.
Salpetersäure. II. 150. mit brennbaren Körpern 151, Bereitung ders. 195, Grundlage derselben 203, Zusammensetzung 204, III. 439: mit Eisen, giebt Ammoniak. II. 339.
Salze über dies. II. 83, mit Wasser 87, Veränderung durch Wärme 90, gleiche Vertheilung ders. 92, langsame Auflösung 93, Abdampfung 95, Crystallisation 97, Auswaschung 100, Verwitterung und Verkrachung 104, Scheidung ders. 110, Eintheilung derselben 113, alkalische, ebendas., saure 127, Neutralsalze 168, Sinnverwandte Benennungen 261, Schwierigkeiten einer Definition 528.
Salzquellen. IV. 132.
Salzsäure. II. 155. Bereitung des. 218, oxygenirte. III. 315, wie in Mineralwassern zu entdecken. IV. 238.
Saphir. II. 498.
Sättigung der Auflösungen. I. 317, Proben bey Neutralsalzen. II. 173.
Sauerstoffgas. II. 200. Entdeckung dess. III. 428. 450.
Saure Salze. II. 127. mit Laugensalzen 130.
Scharlach, Zinnauflösung dazu. IV. 98.
Scheidungen gemischter Körper, unvollkommne, durch Hitze. I. 316, durch eine dritte Substanz 319, der Salze. II. 110.
Schichten. II. 251.
Schießpulver. II. 192.
Schmelzpunkt, Bestimmung dess. I. 146.
Schmelzstahl. III. 355.
Schmelztiegel. II. 15. Oefen aus dens. 65.
Schörl. II. 475.
Schornsteine, Ziehen ders. II. 46. Verbesserung ders. 48.
Schwefel, ob er eine einfache Substanz sey. II. 139. 535 — 38. mit Alkali 142, III. 92, bey Erhitzung 91, Naturgeschichte 98, Bereitung 99, in Mineralwassern. IV. 241.
Schwefelleber. II. 143. saugt Luft ein 144, wird dadurch vitriolis. Kali 358, Gas dess. III. 93.
Schwefelsäure. II. 131. S. Vitriolsäure. III. 102.
Schwefligte Säure. II. 147.
Schwefligte Wasser. IV. 132.
Sedativsalz. II. 163. ob es unzersetzbar sey 164.
Seesalz, Reinigung dess. II. 230.
Selenit. II. 313.
Seife. III. 211.
Serpentin. II. 491.
Silber. IV. 133. 141. große Aus-

dehnbarkeit 134, Dauerhaftigkeit 136, verkalkt weder durch Hitze, Salpeter noch Bley 137, Reinigung auf der Capelle 138, wie es gestehe 142, mit Vitriolſ. und Salpeter 143, Wirkung des Lichts auf salpeter- und salzsaures Silber 144, Hornsilber 147 - Vitriol durch Kupfer gefällt 149, Dianenbaum 151, Zersetzung d. silberhalt. Salze 152, Verplazzung deſſ. 154, mit Erden und Schwefel 155, mit Metallen 156, Scheidung, ebendaſ., Goldscheidung 157, Erze 158, deren Bearbeitung 161, wie es aus dem Muttergesteine zu erhalten 162, Abtreiben 164.

Similor. IV. 125.

Sinnverwandte Benennungen der Salze. II. 261. Bergmann's, u. französiſ. Namen 264, Black's 267, Liste derſ. 269.

Smalte. IV. 64.

Smaragd. II. 497.

Soda. II. 122.

Sonnenstralen führen brennbares. I. 411. zur Digestion. II. 30.

Spanisch Weiß. IV. 56.

Spath. II. 492.

Spiegelfolie. III. 441.

Spiesglanz. IV. 3. silberfarbige Blumen 4, mit Säuren 5. 29, mit Salzsäure 8. 30 - Butter, Algarotti's Pulver 9. 31, Verwandtschaften 10, mit Schwefel 11, roher 12 - König 13, medicinische Zubereitung 14, Wärme und Licht 16 - Blumen 17, verglaster, ebendaſ. roher mit Alkalien 18, Schwefelkali damit 20, Mineralkermes 21, mit Salpeter 25, James's Pulver 28, Mineralbezoar 32, mit Pflanzensäuren 33, Brechweinstein 34, König 38, Nutzen 40, Arzneyen aus demſ. 249.

Stabeisen, Manufaktur deſſ. III. 374. Korts Proceß 375.

Stahl, seine Manufaktur. III. 379. Natur 380, Eigenschaften 381, Erweichung 383, Härtung 384, Erze 385.

Stahlwasser. IV. 232.

Steine, kostbare. II. 489 — 502. Dolomieu's Bemerkungen über dieſ. 511.

Steinkohle, als Feuerung. II. 37. Arten derſ. III. 227. Destillation 232, ob vegetabiliſch. Ursprungs? 234.

Stickstoff. II. 402. Eigenschaften 406, verschiedener Oxyde desselb. III. 214.

Strontianerde. II. 437.

Sublimation. I. 249. Gefäße dazu. II. 23.

Sublimat, ätzender Quecksilber. III. 423, versüßter 424, über dessen Schärfe 426.

Süßerde. II. 485.

T.

Talk. II. 483.
Talkerde. II. 341. Bereitung 345, mit Säuren 348, giebt durch Hitze Gas 350, verkalkte 357, Naturgeschichte ders. 359.
Tantalum. IV. 213.
Telescope, achromatische, Flintglas dazu. IV. 82.
Tellur. IV. 211.
Temperatur, ungleiche der Atmosphäre. I. 129. höchste eines entzündlichen Körpers, entflammt ihn nicht immer 414.
Theer. III. 222.
Thermometer, Einrichtung desselb. I. 67. Kenntnisse von der Wärme durch dass. 89, große Scale ders. 90, Tabelle der Wärmegrade 278 ff.
Thonarten. II. 444. Kennzeichen 447.
Titan. IV. 211.
Topas. II. 498.
Torf und Kohle, als Feuerung. II. 36.
Trapp. II. 478.
Trona. II. 120.
Turkis. II. 495.
Turbith. III. 401.
Turmalin. II. 297.

U.

Unterirrdisches Feuer, Wirkung dess. II. 289.
Uran, neues Metall. IV. 210.

V.

Verbindung, chem. I. 335. Regeln sie zu bewirken 339, durch Flüssigkeit befördert 341, ihre Stufen 353.
Verbrennung, allgemeine Erscheinungen ders. I. 289. was sie sey. II. 538.
Verdampfung, allgemeine Erscheinung ders. I. 183. 249. Wirkung des Drucks auf dies. 189, im leeren Raume 206, ob sie allgemein sey 281, natürliche 256, wichtige Wirkung ders. 257.
Verglasung, Bestimmung ders. I. 147.
Vergoldung. III. 441. IV. 183.
Verkalkung der Metalle, eine Art Verbrennung. III. 247. verschiedene Grade 250, Theorien darüber 255.
Verkohlung. II. 37.
Verkrachung der Salze. II. 104.
Vermillon. III. 436.

Verpuffen. II. 88.
Verrückung der Gänge. II. 285.
Versteinerungen. II. 286. 303. v. Pflanzen und Thieren 306, durch kohlensauren Kalk 390 = kieselige 464.
Versteinernde Wasser. IV. 232.
Verwandtschaft, chem. I. 333. ihre auszeichnenden Merkmale 334, Wahl = 343, doppelte 350, sind nicht durch Zurückstoßung zu erklären 433, wie sie vorzustellen sind 438.
Verwitterung der Salze. 104.
Vitriol von Eisen. III. 336. aus Kies 363, Manufaktur 365. von Zink. IV. 45, von Kupfer 109.
Vitriolisirter Weinstein. II. 178.
Vitriolsäure. II. 131. m. Wasser 134, mit brennbaren Körpern 136, Erklärung davon 140, Ursprung ders. 143, Bereitung. III. 102, in Mineralwassern. IV. 137.
Vorstöße. II. 21.
Vulkane, Wirkung ders. II. 291. Produkte ders. 477, Ursprung ders. III. 367. 368.

W.

Wachs. III. 216.
Wärme, von ders. I. 32. und Kälte 35, Natur ders. 43, ob sie in bloßer Bewegung bestehe 44, allgemeine Eigenschaften ders. 49, große Scale ders. durch Thermometer 89, Vertheilung ders. 99, Schnelligkeit d. Mittheilung ders. 109, gleiche Vertheilung ders. in den Flüssigkeiten 126, ist alleinige Ursach der Flüssigkeit 136, Beyspiele d. verborgenen 174, 379, Einsaugung ders., Ursach d. Weichheit und Dehnbarkeit der Körper 175, bey dem Flüssigwerden 181, bey dem Verdampfen 197, 207, durch Verdichtung abgesondert 209, Messung, der im Dampfe verborgenen 214, Erweis der verborgenen 216, durch Druck abgesondert 224, über die Verbindung der Körper mit ders. 241, Irwins Theorie darüber 244, Cleghorns Theorie 245, ist die Ursach der sich ausdehnenden Flüssigkeiten 254, allgem. Betrachtungen über die Wichtigkeit ders. 305, über absolute 367, Capacität für dies. 368, Unterschied der specif. und relativen 370, Stralung ders. 373, Fortpflanzung ders. in Flüssigkeiten 377, wer die Lehre von der verborgenen erfand 365, 393—408, erzeugt die Erschütterung nicht 415, wie sie durch Feuerungsstoff zu bewirken. II. 24, 33, wird nicht blos aus Sauerstoffgas entbunden. IV. 253.
Wallrath. III. 216.

Wasser, kochendes im luftleeren Raume. I. 204. Zusammensetzung dess. III. 46, Zersetzung 49, ob alles aus ihm entsprungen sey. IV. 218, ob in Erde zu verkehren 219, ist kein Element 220, Arten und Abänderung der natürlichen 222, säuerliche, alkalische, laxirende ꝛc. 231, wie es im allgemeinen zu untersuchen 233.

Wasserstoffgas. III. 32. ist einfache Substanz 51, ist im Ammoniak 57, Abänderung und Verhältnisse 59, Wirkung auf Salpetersäure 61.

Wassertrommeln. II. 54.

Watt's Feuermaschine. I. 234.

Wedgewood's Thermometer. I. 278. Verbindung dess. mit Fahrenheit 285.

Weichheit der Körper entspringt von eingesogener Wärme. I. 185.

Weingeist, als Feuerungsstoff. II. 34. Bereitung dess. III. 134, Reinigung 136, Bestandth. 140, mit Laugensalzen 141, mit Säuren 145 — 160.

Weinstein, vitriolis. II. 178. wiederhergestellter 241, gemeiner 248, Neutrals. 256.

Weinsteinsäure. II. 161. 252.

Whinstone. II. 478.

Wiederherstellung der Metalle. III. 253.

Wismuth. IV. 55. mit Säuren 56, vermehrt die Schmelzbarkeit der Metalle 57, Erze 58, Nutzen, ebendas.

Wolfram, neuentdecktes Metall. IV. 210.

Worcester's Dampfmaschine. I. 226.

Y.

Yttererde. II. 486.

Z.

Zaffer. IV. 60.

Zeolith. II. 476.

Zerfließen. I. 316.

Zersetzungen, chemische, ob sie durch mechanische Kraft zu erklären. I. 434.

Zibeth. III. 205.

Zink, ist sehr flüchtig und verkalkt. IV. 42. Wiederherstellung dess. 44, mit Säuren 45, mit Salpeter, Schwefel, Metallen 47, mit Kupfer 49, Darstellung aus den Erzen 50, Gallmey, Blende 51, Nutzen dess. 52.

Zinn. IV. 93. große Schmelzbarkeit 94, mit Vitriols. 95, mit

Salpeters. 96. Salzs. 97, Auflösung zum Scharlach 98, oxygenirtsalzs. 100, Libav's Flüssigkeit 101, Musivgold 102, mit Metallen 103, Zinnerz 104, Arzneyen 106.
Zinnober. III. 436. Abänderungen 437, Processe 438.
Zirkonerde. II. 487.
Zucker- und Salpetersäure. III. 170. giebt Kleesäure 173, ders. Verwandtschaften 174.
Zusammensetzungen, chemische I. 352.

BAYERISCHE STAATS- BIBLIOTHEK MÜNCHEN

Druckfehler des 4ten Bandes.

Seite 39. Zeile 10. statt rohen Salpeter, lies rohen Spiesglanzes. S. 40. Z. 3. st. annimmt l. erhält. S. 74. Z. 4 von unten, st. Haake l. Hooke. S. 76. Z. 8 v. u. st. Salz = l. kohlen =. S. 83. Z. 2 v. u. st. Apotheker l. Optiker. S. 85. Z. 18. st. Kohlen l. Kochen. S. 94. Z. 3 v. u. st. Weise l. Weiße. S. 110. Z. 14. st. Die l. Da. S. 151. Z. 11. st. undeutend l. undeutlich. S. 271. Z. 3. st. Erdharze. II. 274. lies Erdharze. III. 224. IV. 244. Das. st. Lagen und Gestalten rc. l. Erdkugel. II. 274. Lagen und Gestalten ders. 288, Schichten, Felsen, Spalten rc. 281, Bildung und Veränderung ders. 287, Theorien über dies. 288 — 297.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Black, Joseph, / Robison, John, / Crell, Lorenz Florenz Friedrich <<von>>,

Josef Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie in vier Bänden

Bd.: 4

Hamburg (1804)

Chem. 31-4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072042-5